

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2000-267337
(P2000-267337A)

(43) 公開日 平成12年9月29日 (2000.9.29)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード* (参考)	
G 0 3 G	9/08	G 0 3 G	9/08	3 7 5 2 H 0 0 5
	9/087		15/00	5 5 0 2 H 0 3 0
	9/097		15/01	J 2 H 0 3 2
	9/09		15/08	5 0 3 C 2 H 0 7 1
15/00	5 5 0		15/16	2 H 0 7 7
審査請求 未請求 請求項の数16 O L (全 22 頁) 最終頁に続く				

(21) 出願番号 特願平11-68150

(22) 出願日 平成11年3月15日 (1999.3.15)

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 湯浅 安仁

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72) 発明者 廣田 典昭

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(74) 代理人 100097445

弁理士 岩橋 文雄 (外2名)

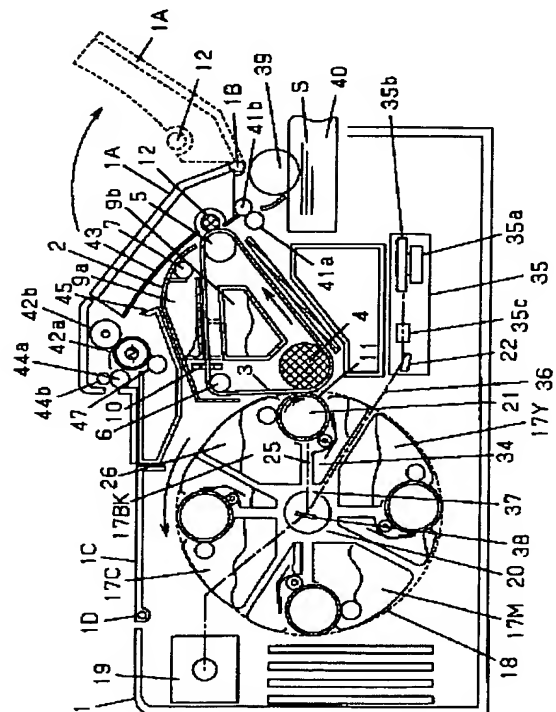
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 トナー及び電子写真装置

(57) 【要約】

【課題】 長寿命化の実現とさらには定着時にオイルを使用せずとも高透光性と耐オフセット性の両立を可能とし、また異なった色のトナー像を形成する複数の移動可能な像形成ユニットを円環状に配置した像形成ユニット群を有し、その像形成ユニット全体が回転移動する構成の電子写真方法に好適に作用し、高濃度、低地かぶりで感光体へのフィルミングの発生を防ぐことを可能とするトナーを提供することを目的とする。

【解決手段】 結着樹脂としてポリエステル樹脂を主成分とし、外添剤に正帯電性疎水性シリカと低電気抵抗値を有する無機微粉末を外添処理する構成。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 少なくとも結着樹脂と電荷制御剤と着色剤とからなるトナー母体に外添剤を外添処理して作成されるトナーであって、

前記結着樹脂は少なくともポリエステル樹脂からなり、前記トナー母体が負帯電性を示し、前記外添剤が少なくとも正帯電性を有する疎水性シリカからなることを特徴とするトナー。

【請求項2】 少なくとも結着樹脂と電荷制御剤と着色剤とからなるトナー母体に外添剤を外添処理して作成されるトナーであって、

前記結着樹脂は少なくともポリエステル樹脂からなり、前記トナー母体が負帯電性を示し、前記外添剤が少なくとも正帯電性を有する疎水性シリカと負帯電性を有する疎水性シリカからなることを特徴とするトナー。

【請求項3】 少なくとも結着樹脂と電荷制御剤と着色剤とからなるトナー母体に外添剤を外添処理して作成されるトナーであって、

前記結着樹脂は少なくともポリエステル樹脂からなり、前記トナー母体が負帯電性を示し、前記外添剤が少なくとも正帯電性を有する疎水性シリカと低電気抵抗値を有する無機微粒子からなることを特徴とするトナー。

【請求項4】 トナーの帯電量が $-0.5 \sim -40 \mu\text{C/g}$ であることを特徴とする請求項1～3いずれか記載のトナー。

【請求項5】 トナー母体の帯電量が $-1 \sim -50 \mu\text{C/g}$ を有し、かつ前記トナー母体に外添剤を外添してなるトナーの帯電量が $-0.5 \sim -40 \mu\text{C/g}$ であることを特徴とする請求項1～3いずれか記載のトナー。

【請求項6】 疎水性シリカ微粉末中の有機溶剤により抽出されるポリジメチルシロキサン骨格を有する成分の前記シリカ微粉末中の含有量が2.5wt%以下であるシリカ微粉末からなる請求項1～3いずれかに記載のトナー。

【請求項7】 前記無機微粉末が、平均粒径 $0.02 \sim 2 \mu\text{m}$ 、窒素吸着によるBET比表面積が $0.1 \sim 100 \text{m}^2/\text{g}$ 、電気抵抗率が $10^9 \Omega\text{cm}$ 以下である酸化チタン微粉末、酸化アルミニウム微粉末、酸化ストロンチウム微粉末、酸化錫微粉末、酸化ジルコニア微粉末、酸化マグネシウム微粉末、酸化インジウム微粉末のうちの少なくとも1種類以上からなる金属酸化物微粉末である請求項3に記載のトナー。

【請求項8】 前記抗無機微粉末が、平均粒径 $0.02 \sim 2 \mu\text{m}$ 、窒素吸着によるBET比表面積 $1 \sim 200 \text{m}^2/\text{g}$ の酸化スズ・アンチモンの混合物で表面被覆処理された酸化チタン及び／または酸化シリカ微粉末からなる請求項1～3いずれかに記載のトナー。

【請求項9】 サリチル酸誘導体の金属塩、ベンジル酸誘導体の金属塩、フェニルボレイト4級アンモニウム塩のうちの1種類以上から構成される電荷制御剤を含有す

る請求項3に記載のトナー。

【請求項10】 トナーのGPCクロマトグラムにおける分子量分布が、 $2 \times 10^3 \sim 3 \times 10^4$ 、 $4 \times 10^4 \sim 7 \times 10^5$ のそれぞれの領域に少なくとも一つの分子量極大ピークを、 $2 \times 10^4 \sim 2 \times 10^5$ の領域に少なくとも一つの分子量極小ピークを有する構成である請求項1～3いずれかに記載のトナー。

【請求項11】 トナーのGPCクロマトグラムにおける分子量分布が、 $2 \times 10^3 \sim 3 \times 10^4$ 、 $4 \times 10^4 \sim 7 \times 10^5$ のそれぞれの領域に少なくとも一つの分子量極大ピークを、 $2 \times 10^4 \sim 2 \times 10^5$ の領域に少なくとも一つの分子量極小ピークを有する構成であり、かつ $2 \times 10^3 \sim 3 \times 10^4$ の領域に存在する分子量極大ピークの分子量分布の高さをHa、 $4 \times 10^4 \sim 7 \times 10^5$ の領域に存在する分子量極大ピークの分子量分布の高さをHbとすると、 Hb/Ha が $0.15 \sim 0.90$ である請求項1～3いずれかに記載のトナー。

【請求項12】 トナーのGPCクロマトグラムにおける分子量分布が、 $2 \times 10^3 \sim 3 \times 10^4$ 、 $4 \times 10^4 \sim 7 \times 10^5$ のそれぞれの領域に少なくとも一つの分子量極大ピークを、 $2 \times 10^4 \sim 2 \times 10^5$ の領域に少なくとも一つの分子量極小ピークを有する構成であり、かつ $2 \times 10^3 \sim 3 \times 10^4$ の領域に存在する分子量極大ピークの分子量分布の高さをHa、 $4 \times 10^4 \sim 7 \times 10^5$ の領域に存在する分子量極大ピークの分子量分布の高さをHb、前記分子量極小ピークの分子量分布の高さをLaとすると、 $(Hb-La)/(Ha-La)$ が $0.08 \sim 0.5$ である請求項1～3いずれかに記載のトナー。

【請求項13】 結着樹脂が、GPCクロマトグラムにおける分子量分布で、 $2 \times 10^3 \sim 3 \times 10^4$ の領域に少なくとも一つの分子量極大ピークを有し、 3×10^5 以上の高分子量成分を結着樹脂に対し0.5重量部以上有するポリエステル樹脂を主成分とする請求項1～3いずれかに記載のトナー。

【請求項14】 少なくともシリコン樹脂からなる現像ロールにウレタン樹脂からなる供給ローラによりトナーを供給し、前記現像ロール上に弾性ブレードを接触させてトナーの層を形成し、前記現像ローラと感光体とを接触させて現像する接触式非磁性一成分現像法に用いられるトナーであって、請求項1～13いずれか記載のトナーを使用することを特徴とする電子写真装置。

【請求項15】 像担持体上に形成した静電潜像を顕像化されたトナー画像を、前記像担持体に無端状の中間転写体の表面を当接させて前記中間転写体の表面に前記トナー画像を転写させる一次転写プロセスが複数回繰り返し実行され、この後に、この一次転写プロセスの複数回の繰り返し実行により前記中間転写体の表面に形成された重複転写トナー画像を転写材に一括転写させる2次転写プロセスが実行されるよう構成された転写システムを具備し、請求項1～13記載のトナーを使用することを

特徴とする電子写真装置。

【請求項 1 6】 各々が、少なくとも回転する像担持体と、それぞれ色の異なるトナーを有する現像手段とを備え、前記像担持体上にそれぞれ異なった色のトナー像を形成する複数の移動可能な像形成ユニットと、単一の露光位置と単一の転写位置より構成される像形成位置と、前記複数の像形成ユニットを円環状に配置した像形成ユニット群と、前記複数の像形成ユニットのそれぞれを、前記単一の像形成位置に順次移動せしめるため前記像形成ユニット群全体を回転移動させる移動手段と、信号光を発生する露光手段と、前記像形成ユニット群の回転移動のほぼ回転中心に、前記露光手段の光を前記露光位置に導くミラーとを有し、転写材上に異なる色のトナー像を位置を合わせて重ねて転写するカラー像形成システムを具備し、請求項 1 ～ 1 3 記載のトナーを使用することを特徴とする電子写真装置。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】本発明は複写機、レーザプリンタ、普通紙 F A X、カラー P P C、カラーレーザプリンタやカラー F A X に用いられるトナー及び電子写真装置に関するものである。

【0 0 0 2】

【従来の技術】近年、電子写真装置はオフィスユースの目的からパーソナルユースへと移行しつつあり、小型化、メンテフリーなどを実現する技術が求められている。そのため廃トナーのリサイクルなどのメンテナンス性が良く、オゾン排気が少ないなどの条件が必要となる。

【0 0 0 3】電子写真方式の複写機、プリンターの印字プロセスを説明する。まず、画像形成のために像担持体（以下感光体と称す）を帯電する。帯電方法としては、従来から用いられているコロナ帯電器を使用するもの、また、近年ではオゾン発生量の低減を狙って導電性ローラを感光体に直接押圧した接触型の帯電方法などによって感光体表面を均一に帯電する方法がある。感光体を帯電後、複写機であれば、複写原稿に光を照射して反射光をレンズ系を通じて感光体に照射する。或いは、プリンタであれば露光光源としての発光ダイオードやレーザーダイオードに画像信号を送り、光の ON-OFF によって感光体に潜像を形成する。感光体に潜像（表面電位の高低）が形成されると感光体は予め帯電された着色粉体であるトナー（直径が $5 \mu\text{m} \sim 15 \mu\text{m}$ 程度）によって可視像化される。トナーは感光体の表面電位の高低に従って感光体表面に付着し複写用紙に電気的に転写される。すなわち、トナーは予め正または負に帯電しており複写用紙の背面からトナー極性と反対の極性の電荷を付与して電気的に吸引する。転写方法としては、従来から用いられているコロナ放電器を使用するもの、また、近年ではオゾン発生量の低減を狙って導電性ローラを感光

体に直接押圧した転写方法が実用化されている。転写時には感光体上の全てのトナーが複写用紙に移るのではなく、一部は感光体上に残留する。この残留トナーはクリーニング部でクリーニングブレードなどで掻き落とされ廃トナーとなる。そして複写用紙に転写されたトナーは、定着の工程で、熱や圧力により、紙に固定される。

【0 0 0 4】周知のように電子写真方法に使用される静電荷現像用のトナーは一般的に樹脂成分、顔料もしくは染料からなる着色成分および可塑剤、電荷制御剤、更に必要に応じて離型剤などの添加成分によって構成されている。樹脂成分として天然または合成樹脂が単独あるいは適時混合して使用される。

【0 0 0 5】そして、上記添加剤を適当な割合で予備混合し、熱溶解によって加熱混練し、気流式衝突板方式により微粉碎し、微粉分級されてトナー母体が完成する。その後このトナー母体に外添剤を外添処理してトナーが完成する。

【0 0 0 6】一成分現像では、トナーのみで構成されるが、トナーと磁性粒子からなるキャリアと混合することによって 2 成分現像剤が得られる。

【0 0 0 7】またカラー複写機では、感光体を、帯電チャージャーによるコロナ放電で帯電させ、その後各色の潜像を光信号として感光体に照射し、静電潜像を形成し、第 1 色、例えばイエロートナーで現像し、潜像を顕像化する。その後感光体に、イエロートナーの帯電と逆極性に帯電された転写材を当接し、感光体上に形成されたイエロートナー像を転写する。感光体は転写時に残留したトナーをクリーニングしたのち除電され、第 1 のカラートナーの現像、転写を終える。

【0 0 0 8】その後マゼンタ、シアンなどのトナーに対してもイエロートナーと同様な操作を繰り返し、各色のトナー像を転写材上で重ね合わせてカラー像を形成する方法が取られている。そしてこれらの重畳したトナー像はトナーと逆極性に帯電した転写紙に転写された後、定着され複写が終了する。

【0 0 0 9】このカラー像形成方法としては、単一の感光体上に順次各色のトナー像を形成し、転写ドラムに巻き付けた転写材を回転させて繰り返しこの感光体に対向させ、そこで順次形成される各色のトナー像を重ねて転写していく転写ドラム方式と、複数の像形成部を並べて配置し、ベルトで搬送される転写材にそれぞれの像形成部を通過させて順次各色のトナー像を転写し、カラー像を重ね合わす連続重ね方式が一般的である。

【0 0 1 0】一方、連続転写方式を用いたカラー画像形成装置の例として、特開平 1 - 2 5 0 9 7 0 号公報がある。この従来例では 4 色の像形成のためにそれぞれが感光体、光走査手段などを含んだ 4 つの像形成ステーションが並び、ベルトに搬送された用紙がそれぞれの感光体の下部を通過してカラートナー像が重ね合わされる。

【0 0 1 1】さらにまた、転写材上に異なる色のトナー

像を重ねてカラー像を形成する他の方法として、感光体上に順次形成される各色トナー像を中間転写材上に一旦重ねて、最後にこの中間転写材上のトナー像を一括して転写紙に移す方法が特開平2-212867号公報で開示されている。

【0012】

【発明が解決しようとする課題】定着方法としては、2本以上の金属ロール間を通過させる圧力定着方式と電熱ヒータによる加熱雰囲気中を通過させるオープン定着方式および加熱ローラー間を通過させる熱ロール定着方式がある。熱ロール定着方式は加熱ローラの表面と複写用紙上のトナー面とが圧接触するためトナー画像を複写用紙に融着する際の熱効率が良好であり、迅速に定着を行うことが出来る。しかしながら熱ロール定着方式では加熱ローラ表面にトナーが加熱熔融状態で圧接触するためトナーの一部がローラ表面に付着して再び複写用紙上に付着し画像を汚すオフセット現象を起こしやすい欠点がある。

【0013】特にカラー画像を出力するカラートナーの定着画像では、3色のカラートナーを混色させる必要がある。このとき、トナーの熔融不良が起こるとトナー画像表面又は内部に於いて光の散乱が生じて、トナー色素本来の色調が損なわれると共に重なった部分では下層まで光が入射せず、色再現性が低下する。従って、トナーには完全熔融特性を有し、色調を妨げないような透光性を有することが必要条件である。特にOHP用紙での光透過性がカラーでのプレゼンテーション機会の増加で、その必要はより大きくなっている。

【0014】しかしこの高透光性を得るためシャープメルトの低軟化性の結着樹脂を使用せざるを得ないのが現状である。そのためオフセットが非常に生じ易く、それを防止するため、加熱ローラ表面を耐熱性でトナーに対する離型性に富む弗素樹脂やシリコンゴムで形成し、さらにその表面に多量のシリコンオイルなどのオフセット防止用液体を供給して液体の薄膜でローラ表面を被覆する方法が取られている。この方法ではシリコンオイルなどの液体が加熱されることにより臭気を発生し、また、液体を供給するための余計な装置が必要となり、複写装置の機構が複雑になる。また、安定性よくオフセットを防止するためには、高い精度で液体の供給をコントロールする必要があり、複写装置が高価にならざるを得ない。またポリプロピレンやポリエチレン等の離型剤を添加して耐オフセット性を向上させる方法もあるが、多量に添加しなければならず、上記シャープメルトの結着樹脂中ではその分散性が著しく低下し、色の濁りが生じて、色再現性が低下してしまう。

【0015】また現像においては、装置の小型化、低コスト化実現のため複雑な撹拌機構や、トナー濃度制御機構の不要な一成分現像が主流を占めつつある。その方式としては弾性又は剛性のローラ上に弾性ブレード等を一

定の圧力により接触させ、トナーの薄層を形成して感光体と接触又は非接触により現像する構成である。そのためシャープメルトの低軟化性の結着樹脂を使用した場合トナーの耐久性が低下するばかりでなく、帯電性の低下による濃度ムラやべた画像追従性が悪化する。

【0016】トナー溜めから供給されるトナーの供給量を現像ローラ上へ搬送する際のローラ上のトナーの搬送量を一定量に制御するため、ウレタン樹脂等によりなるスポンジ状の供給ローラを現像ローラと接触させて具備する構成が取られる。しかしこの供給ローラを使用することにより現像ローラにトナーを一定量供給できる可能性があるが、長期使用中に現像ローラ上のトナーの搬送量が低下したり、べた黒画像を取った場合に現像ローラ周分は高濃度で現像されるが、その後の画像では現像ローラ上にトナーは搬送されずに濃度が急激に低下するベタ追従性が悪化する。供給ローラは初期においてトナーの搬送量を一定量に規制するために有効な手段であるが、長期使用中にトナーとの摩擦によりいわゆるトナーが過帯電するチャージアップ現象を引き起こしてトナーが供給ローラに静電的に強固に付着してしまった影響と考えられる。この現象は低湿下においてより顕著に発生する。

【0017】また、転写ドラム方式では、異なる色のトナー像の位置を合わせて重ねるために転写ドラムを用い、この転写ドラムを感光体に対して同速度で回転させ、さらに像の先端のタイミングを合わせることで、カラー像を形成する場合の各色トナー像の相互位置を合致させる。しかしながら上記のような構成では、転写ドラムに用紙を巻き付ける必要があるため、転写ドラムの径が一定の大きさ以上必要であり、またその構造が非常に複雑で高精度が要求されるため、装置が大がかりで高価なものとなっていた。また葉書や厚紙など腰の強い用紙は、転写ドラムに巻き付けることができないため使用できなかった。

【0018】一方、連続転写方式は、色数に対応した像形成位置を有しており、そこに用紙を次々と通過させればよいので、このような転写ドラムは不要であるが、この方式では感光体上に潜像を形成するためのレーザ光学系などの潜像形成手段が色の数に対応して複数個必要であり、構造が非常に複雑で高価であった。さらにまた、像形成位置が複数箇所あるため、各色の像形成部の相対的な位置ずれ、回転軸の偏心、各部の平行度のずれなどが直接色ずれに影響し高画質を安定に得ることが困難であった。特に潜像形成手段による潜像の各色間の位置合わせを正確に行う必要があり、特開平1-250970号公報にも示されているように、潜像形成手段である像露光系に相当の工夫と複雑な構成が必要であるという問題点があった。

【0019】さらに、中間転写材を用いる特開平2-212867号公報の例では、各色のトナー像を同一の感

光体上に形成するために、複数の現像器を単一の感光体の周辺に配置しなければならず、必然的に感光体の形状が大きくなり、また感光体を取り扱いにくいベルト形状になっている。また、各現像器をメンテナンス時に交換すると感光体の特性とのマッチング調整が必要であったり、感光体の交換時には各現像器との間での位置調整が必要であったため、各色現像器や感光体のメンテナンスも困難であった。

【0020】しかし中間転写方式は、複雑な光学系を必要としなく、また葉書や厚紙などの腰の強い用紙にも使用でき、また中間転写ベルトを使用するとフレキシブルなため、転写ドラム方式、連続転写方式に比べて、装置自体の小型化を可能に出来るメリットがある。

【0021】また、トナーは転写時に全て転写されるのが理想であるが、一部転写残りが生じる。いわゆる転写効率は100%でなく、一般的には75～90%程度である。この転写残りのトナーは感光体クリーニングの工程でクリーニングブレード等で掻き落とされて廃トナーとなる。

【0022】しかし、中間転写体を使用する構成では、トナーは感光体から中間転写体へ、さらに中間転写体から受像紙へと、少なくとも2回以上の転写工程を経ることになり、通常の1回転写の複写機では、例えば85%の転写効率があっても、2回の転写により、転写効率は72%にまで低下する。さらに1回転写で75%の転写効率であるものは56%と約半分のトナーが廃トナーとなってしまう、トナーのコストアップや、廃トナーボックスの容積をより大きなものとせねばならず、これでは装置の小型化が出来ない。転写効率の低下は長期連続使用中にトナーの流動性が変化することや、摩擦帯電性の変化による地かぶりの増加や転写抜けが要因と考えられる。

【0023】またカラー現像の場合は、中間転写体上で4色のトナー画像を重ねるためトナー層が厚くなり、トナー層がない、あるいは、薄いところとの圧力差が生じやすい。このため、トナーの凝集効果によって画像の一部が転写されずに穴となる“中抜け”現象が発生し易い。さらに、受像紙が詰まった場合のクリーニングを確実にを行うために、中間転写体にトナーの離型効果の高い材料を用いると、中抜けは顕著に現れ、画像の品位を著しく低下させてしまう。さらに、文字やラインなどではエッジ現像となっており、トナーがより多くなり、加圧によるトナー同士の凝集を起し、中抜けがより顕著になる。特に高温高湿の環境下でより顕著に現れる。

【0024】また、後述する電子写真装置では、異なった色のトナー像を形成する複数の移動可能な像形成ユニットを円環状に配置した像形成ユニット群を有し、その像形成ユニット全体が回転移動する構成である。さらに像形成ユニット、中間転写ユニット毎での交換が可能な構成であり、寿命が来て交換時期に来るとユニット毎の

交換でメンテナンスが容易に行え、電子写真カラープリンタにおいても白黒並みのメンテナンス性を得ることが可能となる。しかし像形成ユニット自体が公転するため、現像器内でのトナーが常に攪拌される状態となり、現像ローラや供給ローラからとの接触、離脱を繰り返すため、感光体へのダメージやフィルミングが生じやすくなるし、現像の初期に於いて帯電の立ち上がり性が悪いと初期カブリを誘発する。また長期連続使用中にトナーの帯電性が低下するとトナー飛散が急増する。

【0025】トナーは、上記した課題に対し、総合的に満足するものでなければならない。

【0026】本発明は上記問題点に鑑み、非磁性一成分現像法において長期使用中においても安定した帯電性を付与でき、画像濃度を安定化すると共に、べた追随性の低下を防止できるトナー及び電子写真装置を提供することを目的とする。

【0027】また、オイル塗布しないオイルレス定着方式においても、高透光性と耐オフセット性を両立できると共に、画像濃度の安定性を得ることが出来るトナー及び電子写真装置を提供することを目的とする。

【0028】また、高湿下や低湿下でも帯電性を維持でき、高べた画像や低地かぶりを維持できトナー及び電子写真装置を提供することを目的とする。

【0029】また、中間転写体を用いた電子写真方法で転写時の中抜けや飛び散りを防止し、高転写効率が得られるトナー及び電子写真装置を提供することを目的とする。

【0030】

【課題を解決するための手段】上記課題に鑑み本発明に係るトナーの構成は、少なくとも結着樹脂と電荷制御剤と着色剤とからなるトナー母体に外添剤を外添処理して作成されるトナーであって、前記結着樹脂は少なくともポリエステル樹脂からなり、前記トナー母体が負帯電性を示し、前記外添剤が少なくとも正帯電性を有する疎水性シリカからなることを特徴とする。

【0031】また、本発明に係るトナーの構成は、少なくとも結着樹脂と電荷制御剤と着色剤とからなるトナー母体に外添剤を外添処理して作成されるトナーであって、前記結着樹脂は少なくともポリエステル樹脂からなり、前記トナー母体が負帯電性を示し、かつ前記外添剤が少なくとも正帯電性を有する疎水性シリカと負帯電性を有する疎水性シリカからなることを特徴とする。

【0032】また、本発明に係るトナーの構成は、少なくとも結着樹脂と電荷制御剤と着色剤とからなるトナー母体に外添剤を外添処理して作成されるトナーであって、前記結着樹脂は少なくともポリエステル樹脂からなり、前記トナー母体が負帯電性を示し、かつ前記外添剤が少なくとも正帯電性を有する疎水性シリカと低電気抵抗性を有する無機微粒子からなることを特徴とする。

【0033】さらに、本発明に係るトナーの構成は、ト

ナーの鉄粉との摩擦帯電によるブローオフ帯電量が $-0.5 \sim -40 \mu\text{C/g}$ である。

【0034】さらに、本発明に係るトナーの構成は、トナー母体の鉄粉との摩擦帯電によるブローオフ帯電量が $-1 \sim -50 \mu\text{C/g}$ を有し、かつ前記トナー母体に外添剤を外添してなるトナーの鉄粉との摩擦帯電によるブローオフ帯電量が $-0.5 \sim -40 \mu\text{C/g}$ である。

【0035】さらに、本発明に係るトナーの構成は、前記無機微粉末が、平均粒径 $0.02 \sim 2 \mu\text{m}$ 、窒素吸着によるBET比表面積が $0.1 \sim 100 \text{m}^2/\text{g}$ 、電気抵抗率が $10^9 \Omega\text{cm}$ 以下である酸化チタン微粉末、酸化アルミニウム微粉末、酸化ストロンチウム微粉末、酸化錫微粉末、酸化ジルコニア微粉末、酸化マグネシウム微粉末、酸化インジウム微粉末のうちの少なくとも1種類以上からなる金属酸化物微粉末である。

【0036】さらに、本発明に係るトナーの構成は、前記無機微粉末が、平均粒径 $0.02 \sim 2 \mu\text{m}$ 、窒素吸着によるBET比表面積 $1 \sim 200 \text{m}^2/\text{g}$ の酸化スズ・アンチモンの混合物で表面被覆処理された酸化チタン及び/または酸化シリカ微粉末からなる。

【0037】さらに、本発明に係るトナーの構成は、サリチル酸誘導体の金属塩、ベンジル酸誘導体の金属塩、フェニルボレイト4級アンモニウム塩のうちの1種類以上から構成される電荷制御剤を含有する。

【0038】さらに、本発明に係るトナーの構成は、トナーのGPCクロマトグラムにおける分子量分布が、 $2 \times 10^3 \sim 3 \times 10^4$ 、 $4 \times 10^4 \sim 7 \times 10^5$ のそれぞれの領域に少なくとも一つの分子量極大ピークを、 $2 \times 10^4 \sim 2 \times 10^5$ の領域に少なくとも一つの分子量極小ピークを有する構成である。

【0039】さらに、本発明に係るトナーの構成は、トナーのGPCクロマトグラムにおける分子量分布が、 $2 \times 10^3 \sim 3 \times 10^4$ 、 $4 \times 10^4 \sim 7 \times 10^5$ のそれぞれの領域に少なくとも一つの分子量極大ピークを、 $2 \times 10^4 \sim 2 \times 10^5$ の領域に少なくとも一つの分子量極小ピークを有する構成であり、かつ $2 \times 10^3 \sim 3 \times 10^4$ の領域に存在する分子量極大ピークの分子量分布の高さをHa、 $4 \times 10^4 \sim 7 \times 10^5$ の領域に存在する分子量極大ピークの分子量分布の高さをHbとすると、 Hb/Ha が $0.15 \sim 0.90$ である。

【0040】さらに、本発明に係るトナーの構成は、トナーのGPCクロマトグラムにおける分子量分布が、 $2 \times 10^3 \sim 3 \times 10^4$ 、 $4 \times 10^4 \sim 7 \times 10^5$ のそれぞれの領域に少なくとも一つの分子量極大ピークを、 $2 \times 10^4 \sim 2 \times 10^5$ の領域に少なくとも一つの分子量極小ピークを有する構成であり、かつ $2 \times 10^3 \sim 3 \times 10^4$ の領域に存在する分子量極大ピークの分子量分布の高さをHa、 $4 \times 10^4 \sim 7 \times 10^5$ の領域に存在する分子量極大ピークの分子量分布の高さをHb、前記分子量極小ピークの分子量分布の高さをLaとすると、 $(Hb - L$

a) / (Ha - La)が $0.08 \sim 0.5$ である。

【0041】さらに、本発明に係るトナーの構成は、結着樹脂が、GPCクロマトグラムにおける分子量分布で、 $2 \times 10^3 \sim 3 \times 10^4$ の領域に少なくとも一つの分子量極大ピークを有し、 3×10^5 以上の高分子量成分を結着樹脂に対し 0.5 重量部以上有するポリエステル樹脂を主成分とする。

【0042】

【発明の実施の形態】本発明において、トナーの構成材料である結着樹脂、着色剤とその他必要に応じて添加される電荷制御剤、離型剤等の内添剤を予備混合で均一乾式混合し、そして熱により熔融混練して着色剤や内添剤を結着樹脂中に分散し、冷却後粉砕分級処理により所定の粒度分布とした着色微粒子であるトナー母体に、外添剤を外添混合処理することでトナーが作成される。

【0043】一成分現像においては、弾性又は剛性の現像ローラ上にゴムやメタル等の弾性ブレード等を一定の圧力により接触させ、トナーの薄層を形成して感光体と接触又は非接触により現像する構成である。そのため長期連続使用の際、画像濃度が低下する課題があった。

【0044】しかし、本形態のトナーにより長期連続使用しても画像濃度を安定して得ることが出来る。さらに、トナー溜めから供給されるトナーの供給量を現像ローラ上へ搬送する際の現像ローラ上のトナー搬送量を一定量に制御するため、ウレタン樹脂等からなるスポンジ状の供給ローラを現像ローラと接触させて具備する構成が取られる。これはトナーの搬送量を一定量に規制するために有効な手段である。しかし、長期連続使用中に現像ローラ上のトナーの搬送量が低下したり、べた黒画像を取った場合に現像ローラ周囲は高濃度で現像されるが、その後の画像では現像ローラ上にトナーは搬送されずに濃度が急激に低下するベタ追従性が悪化する場合がある。現像ローラ上のトナーの帯電量を吸引式により測定すると帯電量が大きく低下していることが分かった。そのため電荷制御剤やシリカを増量して帯電量を上げる対策を試みたが逆に画像濃度はより低下する方向となった。さらに追求すると供給ローラ部のトナーの帯電量が大きく増加しており、つまり画像濃度の低下はトナーの帯電量が低下しているのではなくて、現像ローラに供給される前の供給ローラ部においてチャージアップしており供給ローラから現像ローラへの供給能力が低下したためである。しかしトナーの帯電を下げるように材料組成を変えると現像器周辺のトナー飛散が増加してしまう。よってトナーの飛散を防ぎながら画像濃度を確保できる構成が必要になる。

【0045】そこで、トナー母体を負帯電性としその表面に外添処理される外添剤を正帯電性の疎水性シリカ、または正帯電性の疎水性シリカと負帯電性の疎水性シリカとを組み合わせる構成、さらには正帯電性の疎水性シリカと低電気抵抗値を有する無機微粉末とを組み合わせ

て使用することで解決できることを見い出した。これは正帯電性シリカまたは低電気抵抗値を有する無機微粉末により供給ローラでのトナーの過帯電を抑えると共に、トナー母体と逆帯電性の外添剤を含有することでトナー飛散を抑えることが可能となる。さらに連続使用時の画像濃度を安定化でき、またべた追随性も良好なものとなる。

【0046】正帯電性シリカはアミノシランやアミノ変性シリコーンオイル、エポキシ変性シリコーンオイルで処理される。さらに疎水性処理を高めるため、ヘキサメチルジシラザンやジメチルジクロロシラン、他のシリコーンオイルにより処理することが好ましい。例えば、ジメチルシリコーンオイル、メチルフェニルシリコーンオイル、アルキル変性シリコーンオイルのうちの少なくとも1種類以上で処理することが好ましい。

【0047】またシランカップリング処理剤としては、ジメチルジクロロシラン、トリメチルクロロシラン、アリルジメチルクロロシラン、ヘキサメチルジシラザン、アリルフェニルジクロロシラン、ベンジルメチルクロロシラン、ビニルトリエトキシシラン、γ-メタクリルオキシプロピルトリメトキシシラン、ビニルトリアセトキシシラン、ジビニルクロロシラン、ジメチルビニルクロロシラン等がある。シランカップリング剤処理は、微粉体を攪拌等によりクラウド状としたものに気化したシランカップリング剤を反応させる乾式処理又は、微粉体を溶媒中に分散させたシランカップリング剤を滴下反応させる湿式法等により処理される。

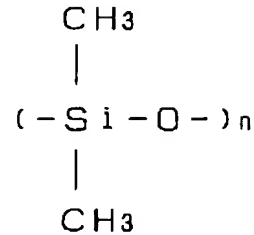
【0048】負帯電性シリカは、ジメチルシリコーンオイル、メチルフェニルシリコーンオイル、フッ素変性シリコーンオイル、アルキル変性シリコーンオイル等のシリコーンオイルにより処理されたものが好適に使用される。

【0049】このときシリコーンオイルにより処理された正帯電性シリカ、負帯電シリカにおいて、有機溶剤により抽出されるポリジメチルシロキサン骨格を有する成分のシリカ中の含有量が2.5wt%以下であるシリカ微粉末を使用すること、さらにシリコーンオイルで処理又は被覆されたシリカを有するトナー中の有機溶剤により抽出されるポリジメチルシロキサン骨格を有する成分の含有量が0.09wt%以下であるトナーを使用することにより、種々のトナー粉体特性、現像特性を両立することが可能となる。

【0050】ポリジメチルシロキサンの骨格を有する成分とは、シリコーンオイル系の材料が有する主骨格であり、その構造式を化学式(化1)に示す。

【0051】

【化1】



(nは1以上の整数)

【0052】シリカはケイ素ハロゲン化合物の蒸気相酸化により生成されたいわゆる乾式法又はヒュームドシリカと称されるシリカである。その表面に存在するシラノール基をシランカップリング剤やシリコーンオイル系の材料により処理、被覆し、耐湿性を向上させる。特にシリコーンオイル系の材料の処理により疎水性が向上し、耐久性、耐湿性がより向上する。また感光体や転写体へのフィルミングも抑制できる材料である。

【0053】有機感光体では、表面にスチルベンやヒドラゾン、トリフェニルアミン系化合物等の電荷輸送剤をポリカーボネート樹脂に分散させ、これを膜厚15~25μm程度に塗布している。しかし、本来ならフィルミングのしにくい材料でありながら、シリコーンオイル系の材料により処理、被覆したシリカを使用したトナーにおいて、感光体へのフィルミングが発生する現象が現われた。

【0054】これは有機感光体に使用しているポリカーボネート樹脂のような樹脂膜を有するものには親和性が強いいため、シリコーンオイル系の材料により処理、被覆したシリカを使用したトナーによって、感光体へのフィルミングが発生し、さらには転写ローラ、中間転写体へのフィルミングが発生したものと考えられる。この要因を追求すると、シリカにシリコーンオイル系の材料を処理する際にすべてシリカに反応や付着するのではなく、シリカ中に、例えばジメチルシリコーンオイルで処理した場合、そのジメチルシリコーンオイルの残留成分が残存しており、この残存量が感光体等へのフィルミングを誘発している影響が大きいことが判明できた。トナーの流動性が向上すると、感光体上の転写時の残留トナーのクリーニング性に負荷がかかりやすくなり、感光体や、中間転写体へのフィルミングがより発生しやすい構成となる。そのためトナー母体に対して、ポリジメチルシロキサンの骨格を有する成分の残留分を一定量以下としたシリカを添加することにより、フィルミングの発生を抑え、かつ現像性、耐久性を満足させることが可能となる。

【0055】さらにポリジメチルシロキサンの骨格を有する成分の残留分の少ないシリカの使用により定着時のトナー相互の融着を妨げられることなく、トナー表面を平滑に溶融することが可能となり、透光性、光沢性を妨

げることがなくなる。本構成の混練処理と組み合わせて使用することで高透光性、耐オフセット性を満足させることが可能となる。

【0056】また、現像ロール上に剛体又は弾性ブレードにより、トナーの薄層を均一に規制し摩擦帯電させて静電潜像を現像する現像方式では、現像スリーブやブレードを汚染させトナーの層形成にムラが生じ、画像欠陥を招くことがある。さらにはその残留成分がウレタン樹脂によりなる供給ローラの汚染により現像ローラ上にトナー層に筋が生じ易くなるのを防止できる。

【0057】しかしポリジメチルシロキサン（PDMS）の骨格を有する成分の残留分の少ないシリカを使用することにより、現像スリーブ上の層形成のムラや筋を抑えることが出来、さらには現像時のカブリや、長期連続使用時の濃度低下の防ぐことが可能となることを見出した。

【0058】ポリジメチルシロキサン（PDMS）の骨格を有する成分の残留量を一定量以下にするためには、例えば両末端にシラノール基を持たせた反応性の高いジメチルシリコーンオイルにより、反応性を向上させることにより、未反応のポリジメチルシロキサンの骨格を有する成分の残留分が低減する。また、シリコーンオイル系の材料の処理後溶剤で洗浄する方法、低沸点成分を熱風ブロー等の熱により飛ばす方法、高温槽内で処理する等により残留分を除去することが可能であるが、ポリジメチルシロキサンの骨格を有する成分の残留量を一定量以下にすることができれば、限定はしない。

【0059】処理はシリカ微粉末とシリコーンオイル系の材料とをヘンシェルミキサー等の混合機により混合する方法や、シリカヘシリコーンオイル系の材料を噴霧する方法、溶剤にシリコーンオイル系の材料を溶解或いは分散させた後、シリカ微粉末と混合した後、溶剤を除去して作成する方法等がある。シリカ100重量部に対して、シリコーンオイル系の材料は0.1～8重量部配合されるのが好ましい。

【0060】残留成分量の測定方法について示す。シリカ粉末を精秤する（1g～2g）。そして、ポリジメチルシロキサンを溶かしやすい溶剤、例えば、クロロホルムを添加し、遠心分離する。このとき沈殿しにくい材料、高回転で行う（例えば20000回転）。そして上清みを採取し、これを数回繰り返す。クロロホルムを蒸発乾燥する（室温にて送風乾燥）。重クロロホルム（CDCl₃）を1mlを添加し、¹H-NMRにて測定し、ポリジメチルシロキサンの同定を行う。ポリジメチルシロキサンのSi-CH₃のHは0.5ppm付近にケミカルシフトを持っている。これはSiに直結したメチル基のHに非常に特徴的なピークであり、微的なピーク位置であり、他の化学構造を持つ有機物とは間違いなく区別できる。

【0061】定量する場合、前記定性の手順中の、重クロロホルム添加の際に内部標準1μlを添加（内部標準

とは、NMRピークが単純で、試料のピークとできるだけ重ならないもので、蒸気圧が高く、添加後の濃度が変化しにくいもので、例えば、DMFがある）する。

【0062】¹H-NMR測定後、積分値によって定量する。このとき内部標準との相対比により、重クロロホルム1ml中のポリジメチルシロキサンのモル比を算出し、重量換算する。はじめに採取したシリカ粉末の量から、ポリジメチルシロキサンの含有量を計算する。

【0063】上記の方法により、10ppm程度までのポリジメチルシロキサンを定量することが可能である。他に同定法としては、¹³C-NMR、²⁹Si-NMRなどがある。

【0064】また、トナー粉末の場合も、前記シリカ粉末の場合とほぼ同様に分析を行う。まず、トナー粉末中のシリカの配合比にあわせて採取量を調節する。例えば、シリカ粉末の配合量が0.1wt%ならば50～100gのトナーを採取する。トナー中に常磁性金属（Fe、Niなど）が含まれている場合は、これを除去する。方法としては、難水和物にして沈殿させる、GPCなどで高分子量分のみを分離するなどがある。前記試料を前述と同様の手法で分析する。以上により定量化することが可能となる。

【0065】このときシリカは、窒素吸着によるBET比表面積は30～350m²/gの疎水性シリカをトナー母体に外添処理する。より好ましい比表面積は50～300m²/g、さらに好ましくは80～250m²/gの範囲にあるのが好ましい。比表面積が30m²/gより小さくなるとトナーの流動性が向上せず、保存安定性が低下する。比表面積が350m²/gより大きくなると、シリカの凝集が悪化し、均一な外添処理が難しくなる。疎水性シリカはトナー母体粒子100重量部に当たり0.1～5重量部、好ましくは0.2～3重量部配合される。0.1重量部より小さい場合にはトナーの流動性が向上せず、5重量部より大きい場合には浮遊シリカが増加し、機内を汚染する。

【0066】また正帯電性シリカと負帯電性シリカの混合比率は100：0～55：45の割合で混合することが好ましい。より好ましくは95：5～60：40、さらに好ましくは90：10～65：35である。負帯電性シリカの割合が45を超えると過帯電が激しくなりべた追随性が悪化する。

【0067】シリカの帯電量はノンコートフェライトキャリアとの摩擦帯電のブローオフ法により測定したものである。25℃45%RHの環境下で、100mlのポリエチレン容器にキャリア50gとシリカ0.1gを混合し、縦回転にて100rpmの速度で5min、30min攪拌した後、0.3g採取し、窒素ガス0.2kg/cm²で60secブローした。

【0068】正帯電性シリカでは5min値が+100～+800μC/gで、30minの値が+50～+4

10

20

30

40

50

00 $\mu\text{C}/\text{g}$ であることが好ましい。30minでの帯電量が5minでの帯電量の40%以上を維持しているシリカが好ましい。低下率が大きいと長期連続使用中での帯電量の変化が大きく、一定の画像を維持できなくなる。

【0069】負帯電性シリカでは5min値が-1.00~-800 $\mu\text{C}/\text{g}$ で、30minの値が-50~-400 $\mu\text{C}/\text{g}$ であることが好ましい。高い帯電量のシリカでは少量の添加量で機能を発揮できる。

【0070】さらに低電気抵抗値を有する無機微粉末としては、平均粒径0.02~2 μm 、窒素吸着によるBET比表面積が0.1~100 m^2/g 、電気抵抗率が $10^9\Omega\text{cm}$ 以下である酸化チタン微粉末、酸化アルミニウム微粉末、酸化ストロンチウム微粉末、酸化錫微粉末、酸化ジルコニア微粉末、酸化マグネシウム微粉末、酸化インジウム微粉末のうちの少なくとも1種類以上からなる金属酸化物微粉末を外添加することにより、より特性が安定する。より好ましくは、平均粒径0.02~0.8 μm 、窒素吸着によるBET比表面積が1.0~85 m^2/g 、さらに好ましくは、平均粒径0.02~0.1 μm 、窒素吸着によるBET比表面積が8~85 m^2/g 、よりさらに好ましくは、平均粒径0.02~0.06 μm 、窒素吸着によるBET比表面積が10~85 m^2/g である。

【0071】連続長期使用中にトナーと供給ローラとの摩擦帯電が過帯電され、現像ローラ上のトナー搬送量の低下とべた追随性が悪化することを改善せしめ、その過帯電を防止して高画像濃度とべた追随性を維持できる効果が得られる。特にウレタン樹脂を使用した供給ローラにおいてより有効に作用する。

【0072】さらに転写性が改善されとともに、低湿下での連続使用時の過帯電を防止でき、画像濃度の維持に効果が得られる。

【0073】平均粒径が0.02 μm より小、窒素吸着によるBET比表面積が100 m^2/g より大きくなると凝集性が強く、外添処理時の均一分散ができず、上記効果が発揮しない。電気抵抗率が $10^9\Omega\text{cm}$ より大きくなると、上記効果が低下する。平均粒径が2 μm より大、窒素吸着によるBET比表面積が0.1 m^2/g より小さくなると、トナー母体からの離脱がひどくなり耐久性に影響を与えるし、感光体への損傷が大きくなる。

【0074】またさらに、窒素吸着によるBET比表面積1~200 m^2/g の酸化スズ・アンチモンの混合物で表面被覆処理された酸化チタン及び/または酸化シリカ微粉末からなる金属酸化物微粉末を添加することにより、連続長期使用中にトナーと供給ローラとの摩擦帯電が過帯電され、トナーの現像ローラ上の搬送量の低下とべた追随性が悪化するため、その過帯電を防止して画像濃度を維持できべた追随性を改善できる効果が得られる。特にウレタン樹脂を使用した供給ローラにおいてよ

り有効に作用する。シリコンオイルにて疎水化処理することで、高湿下での地カブリがより低減できる。

【0075】200 m^2/g より大きい場合には混合処理が均一に行えず、1 m^2/g より小さい場合にはトナーからの脱離が増大しトナーの耐久性を低下される。

【0076】トナー母体の帯電量が-1~-50 $\mu\text{C}/\text{g}$ を有することが好ましい。トナー母体の帯電量が-1 $\mu\text{C}/\text{g}$ より小さくなると地カブリが増大する。トナー母体の帯電量が-50 $\mu\text{C}/\text{g}$ より大きくなると画像濃度の低下が発生する。

【0077】さらにはトナー母体に外添剤を外添してなるトナーの帯電量が-0.5~-40 $\mu\text{C}/\text{g}$ であることが好ましい。トナーの帯電量が-0.5 $\mu\text{C}/\text{g}$ より小さくなると現像性が低下しカブリが増大する。トナーの帯電量が-40 $\mu\text{C}/\text{g}$ より大きくなると画像濃度が低下し、べた追随性が悪化する。

【0078】またトナー母体の帯電量よりもトナーの帯電量の方が小さいことが好ましい。長期使用中にトナーの流動性が低下したとき、現像ローラ上のトナーの搬送量が増大して解像度が低下する。このときトナーの帯電量がトナー母体の方を高くすることで帯電量を維持でき解像度の低下を防止できると共に、べた追随性も維持できる効果が得られる。

【0079】帯電量はノンコートフェライトキャリアとの摩擦帯電のブローオフ法により測定したものである。25℃45%RHの環境下で、100mlのポリエチレン容器にキャリア97gとトナー3gを混合し、縦回転にて100rpmの速度で5min、30min攪拌した後、0.3g採取し、窒素ガス0.2 kg/cm^2 で60secブローした。さらにデジタル高画質、高彩色再現性カラー化、さらに機器の小型化のため定着ローラにオフセット防止用のオイルを使用しないで高透光性と耐オフセット性の両立を図れることが望まれ、かつ現像性と両立を図る必要がある。

【0080】従来のカラートナーでは透光性を確保するため、高分子量成分の少ない分子量分布の狭いシャープな結着樹脂を使用していた。この構成では透光性を確保できるが、オフセットが生じるため定着ローラにオイルを塗布する必要があるし、樹脂の耐久性が弱く寿命が短いと現送ローラやブレード、供給ローラを汚染しやすい構造である。

【0081】そこで特定のシャープな分布を有する高分子量成分を具備することで、高透光性を確保できかつ定着オイルを必要とせずともオフセットを防止でき、かつローラ等を汚染せず長寿命化を図れるトナー構成を創出した。

【0082】具体的にはトナーのGPCクロマトグラムにおける分子量分布が、 $2 \times 10^3 \sim 3 \times 10^4$ 、 $4 \times 10^4 \sim 7 \times 10^5$ のそれぞれの領域に少なくとも一つの分子量極大ピークを、 $2 \times 10^4 \sim 2 \times 10^5$ の領域に少な

くとも一つの分子量極小ピークを有する構成が好ましい。

【0083】さらには $2 \times 10^3 \sim 3 \times 10^4$ の領域に存在する分子量極大ピークの分子量分布の高さをHa、 $4 \times 10^4 \sim 7 \times 10^5$ の領域に存在する分子量極大ピークの分子量分布の高さをHbとすると、 Hb/Ha が0.15~0.90であることが好ましい。

【0084】さらには分子量極小ピークの分子量分布の高さをLaとすると、 $(Hb-La)/(Ha-La)$ が0.08~0.5であることが好ましい。

【0085】低分子量側に有するトナーの分子量分布の分子量極大ピークが 2×10^3 より小さくなると現像ローラやブレードへのトナーの融着が増大し、耐久性が悪化する。また結着樹脂内の内添剤の分散性が低下し地カブリの増大を招く。 3×10^4 より大きくなると定着性が悪化し、透光性が低下する。

【0086】高分子量側に有するトナーの分子量分布の分子量極大ピークが 4×10^4 より小さくなると、耐オフセット性が低下し、保存安定性が悪化する。また現像ローラや供給ローラ、ブレードへのトナーの融着が増大し、耐久性が悪化する。 7×10^5 より大きくなると粉砕性が低下し、生産効率の低下を招く。

【0087】分子量極小ピーク値が 2×10^4 より小さくなると混練時の分散性の低下を招き、地カブリの増加、耐久性の低下を招く。 2×10^5 より大きくなると定着性が悪化し、透光性が低下する。

【0088】また Hb/Ha が0.15より小さくなると耐オフセット性が悪化し、保存安定性も低下する。耐久性も悪化する。0.9より大きくなると粉砕性が悪化し、生産性が低下しコストアップにつながる。また $(Hb-La)/(Ha-La)$ が0.08より小さくなると現像時の耐久性が低下し、また現像スリーブや感光体へのフィルミングを助長する。0.5より大きくなると定着性が低下し、透光性も悪化する。

【0089】またトナー構成材料の主成分である結着樹脂のポリエステル分子量分布が、 $2 \times 10^3 \sim 3 \times 10^4$ 領域に少なくとも一つの分子量極大ピークを有し、かつ 3×10^5 以上の超高分子量成分を結着樹脂に対し、0.5重量部以上有することが好ましい。

【0090】この構成により混練時の受けるせん断力により超高分子量成分が分子切断し、トナーの分子量を上記範囲に設定することにより、内添する顔料電荷制御剤等の分散性をより向上することが可能となり寿命の向上、画像濃度低下を防ぐことが可能となる。さらに高透光性を阻害する超高分子量成分を低分子量化できて、高透光性が確保できると共に低分子量化した超高分子量成分によりオフセットを防止できる。

【0091】上記したポリエステル樹脂の構成、トナーの構成により従来にない特性を発現することが可能となる。

【0092】オイルを用いない定着でカラートナーの高い透光性と耐オフセット性を両立させることが出来る。つまり従来にない超高分子量成分を付与した結着樹脂を従来以上の強い圧縮せん断力により、超高分子量成分を低分子量化しそれにより高透光性が発現し、さらにはこの低分子量化した超高分子量成分の存在により耐オフセット性も満足できる。また超高分子量成分を有するため、混練時に高いせん断力がかかるため、着色剤がより均一に分散させることが可能となり、より透光性が良化し、長寿命高耐久化、高画質、高彩色再現性が得られる。

【0093】本形態に好適に使用される結着樹脂は、アルコール成分とカルボン酸、カルボン酸エステル及びカルボン酸無水物等のカルボン酸成分との重縮合によって得られるポリエステル樹脂が好適に使用される。

【0094】2価カルボン酸又は低級アルキルエステルとしては、マロン酸、コハク酸、グルタル酸、アジピン酸、ヘキサヒドロ無水フタル酸などの脂肪族二塩基酸、マレイン酸、無水マレイン酸、フマル酸、イタコン酸、シトラコン酸などの脂肪族不飽和二塩基酸、及び無水フタル酸、フタル酸、テレフタル酸、イソフタル酸などの芳香族二塩基酸、及びこれらのメチルエステル、エチルエステル等を例示することが出来る。この中でフタル酸、テレフタル酸、イソフタル酸等の芳香族二塩基酸及びそれらの低級アルキルエステルが好ましい。

【0095】3価以上のカルボン酸成分としては1, 2, 4-ベンゼントリカルボン酸、1, 2, 5-ベンゼントリカルボン酸、1, 2, 4-シクロヘキサントリカルボン酸、2, 5, 7-ナフタレントリカルボン酸、1, 2, 4-ナフタレントリカルボン酸、1, 2, 4-プタントリカルボン酸、1, 2, 5-ヘキサトリカルボン酸、1, 3-ジカルボキシルー2-メチルー2-メチレンカルボキプロパン、テトラ(メチレンカルボキシル)メタン、1, 2, 7, 8-オクタンテトラカルボン酸、ピロメリット酸、エンポール三量体酸及びこれらの酸無水物、アルキル(炭素数1~12)エステル等が挙げられる。

【0096】2価アルコールとしては、エチレングリコール、1, 2-プロピレングリコール、1, 3-プロピレングリコール、1, 3-ブチレングリコール、1, 4-ブチレングリコール、1, 6-ヘキサジオール、ネオペンチルグリコール、ジエチレングリコール、ジプロピレングリコール、ビスフェノールAエチレンオキサイド付加物、ビスフェノールAプロピレンオキサイド付加物、などのジオール、グリセリン、トリメチロールプロパン、トリメチロールエタンなどのトリオール、及びそれらの混合物を例示することが出来る。この中でネオペンチルグリコール、トリメチロールプロパン、ビスフェノールAエチレンオキサイド付加物、ビスフェノールAプロピレンオキサイド付加物が好ましい。

【0097】3価以上のアルコール成分としては、ソルビトール、1, 2, 3, 6-ヘキサントール、1, 4-ソルビタン、ペンタエリスリトール、ジペンタエリスリトール、トリペンタエリスリトール、1, 2, 4-ブタントリオール、1, 2, 5-ペンタントリオール、グリセロール、2-メチルプロパントリオール、2-メチル-1, 2, 4-ブタントリオール、トリメチロールエタン、トリメチロールプロパン、1, 3, 5-トリヒドロキシメチルベンゼン等が挙げられる。

【0098】さらに、ここで得られたポリエステル樹脂をイソシアネート化合物と反応させ、ウレタン変性ポリエステルとして用いることでより高特性が得られる。ウレタン変性ポリエステル樹脂は高粘弾性として耐オフセット性を有効に機能する材料である。しかしこれをカラートナーとして使用する際は、その高粘弾性により定着画像の平滑性が劣化し、高透明性が得にくくなる。透明性を得るためにイソシアネート化合物のモル当量を減らすと、耐オフセット性が低下する。そのため本構成の混練処理と組み合わせて使用することで高透光性と耐オフセット性の両立を図ることが出来る。

【0099】用いられるイソシアネート化合物としてはヘキサメチレンジイソシアネート、イソホロンジイソシアネート、トリレンジイソシアネート、ジフェニルメタンジイソシアネート、キシリレンジイソシアネート、テトラメチルキシリレンジイソシアネート等が挙げられる。

【0100】ウレタン変性ポリエステル樹脂はポリエステル樹脂単独、またはポリエステル樹脂を含む溶液にポリイソシアネートを、温度50～150℃において一括または分割して投入し、同温度で数時間反応させることにより得られる。

【0101】用いられるイソシアネート化合物の量は、ウレタン変性前のポリエステル樹脂の水酸基1モル当量あたり0.3～0.99モル当量が好ましい。より好ましくは0.5～0.95モル当量が好ましい。0.3未満となると耐オフセット性が低下する。0.99より大きくなると粘度上昇が著しく攪拌が困難になる場合がある。

【0102】重合は公知の重縮合、溶液重縮合等を用いることが出来る。これによって耐塩ビマツト性やカラートナーの色材の色を損なうことなしに、良好なトナーを得ることができる。

【0103】多価カルボン酸と多価アルコールの使用割合は通常、カルボキシル基数に対する水酸基数の割合(OH/COOH)で0.8～1.4が一般的である。

【0104】またポリエステル樹脂の酸価は1～100が好ましい。より好ましくは1～30である。1より小さいとワックスや電荷制御剤、顔料等の内添剤の分散性が低下する。100より大きくなると耐湿性が低下する。

【0105】樹脂の分子量は、数種の単分散ポリスチレンを標準サンプルとするGPC (ゲル・パーミエーション・クロマトグラフィー) によって測定された値である。すなわち、温度25℃においてテトラヒドロフランを溶媒として毎分1mlの流速で流し、これに濃度0.5g/dlのテトラヒドロフラン試料溶液を、試料重量で10mg注入して測定した値である。測定条件は、対象試料の分子量分布が、数種の単分散ポリスチレン標準試料により得られる検量線における分子量の対数とカウント数が直線となる範囲内に包含される条件である。

【0106】また、結着樹脂の軟化点は、島津製作所のフローテスタ (CFT500) により、1cm³の試料を昇温速度6℃/分で加熱しながらプランジャーにより20kg/cm²の荷重を与え、直径1mmのノズルから押し出して、このプランジャーの降下量と昇温温度特性との関係から、その特性線の高さをhとしたとき、h/2に対する温度を軟化点(T_m)、押し出した時の流出開始したときの温度を流出開始温度(T_i)とした。

【0107】また樹脂のガラス転移点は示差走査熱量計を用い、100℃まで昇温し、その温度にて3分間放置した後、降温速度10℃/分で室温まで冷却したサンプルを、昇温速度10℃/分で昇温して熱履歴を測定した際に、ガラス転移点以下のベースラインの延長線とピークの立上がり部分からピークの頂点までの間での最大傾斜を示す接線との交点の温度を言う。

【0108】DSCによる吸熱ピークの融点は、島津製作所の示差熱量分析計DSC-50を使用した。5℃/minで200℃まで昇温し、5分間保温10℃まで急冷後、15分間放置後5℃/minで昇温させ、吸熱(融解)ピークから求めた。セルに投入するサンプル量は10mg±2mgとした。

【0109】また本形態ではトナーの電荷制御の目的で結着樹脂に電荷制御剤を配合する。好ましい材料としてはサリチル酸誘導体の金属塩、ベンジル酸誘導体の金属塩、フェニルボレイト4級アンモニウム塩が好適に使用される。金属は亜鉛、ニッケル、銅、クロムが好適である。添加量は結着樹脂100重量部に対し、0.5～5重量部が好ましい。より好ましくは1～4重量部、さらに好ましくは3～4重量部である。

【0110】本形態に使用される顔料としては、カーボンブラック、鉄黒、グラファイト、ニグロシン、アゾ染料の金属錯体、C. I. ピグメント・イエロー1, 3, 74, 97, 98等のアセト酢酸アリールアミド系モノアゾ黄色顔料、C. I. ピグメント・イエロー12, 13, 14, 17等のアセト酢酸アリールアミド系ジスアゾ黄色顔料、C. I. ソルベントイエロー19, 77, 79、C. I. ディスパーズ・イエロー164、C. I. ピグメント・レッド48, 49:1, 53:1, 57, 57:1, 81, 122, 5等の赤色顔料、C. I. ソルベント・レッド49, 52, 58, 8等の赤色

染料、C. I. ピグメント・ブルー15:3等のフタロシアニン及びその誘導体の青色染料が1種又は2種類以上で配合される。添加量は結着樹脂100重量部に対し、3~8重量部が好ましい。

【0111】高解像度化の目的としてトナー粒径をより小粒径化、よりシャープな粒度分布化が要求される。しかし、小粒径化が進み、微細に粉碎された小粒径トナーが増加すると、供給ローラでのトナーのチャージアップが高くなり、そのため長期連続使用において現像ローラへの搬送量の低下がより悪化する。また現像ローラ上でトナー層を薄層に形成する際にローラの汚染がよりひどくなる。さらには長期使用中に現像器内のトナーの粒度分布に変動が生じ、画質が維持できないことが生じる。さらには転写効率の低下や、現像ローラ上のトナーの均一な層の形成が困難になる。

【0112】そこで、トナーを小粒径化し、かつ変動係数による分布幅を一定値以内としたときに、本構成の外添剤、結着樹脂を使用することで小粒径トナーに対してもより好適に特性を長期間安定化することが出来る。

【0113】体積平均粒径は3~10 μ mで、好ましくは4~10 μ m、より好ましくは5~8 μ mである。10 μ mより大きい場合には解像度が低下し高画質が得られない。3 μ mより小さい場合にはトナーの凝集が強くなり地カブリが増大する。

【0114】また体積粒径分布の変動係数が15~35%、個数粒径分布の変動係数が20~40%であることが好ましい。より好ましくは、体積粒径分布の変動係数が15~30%、個数粒径分布の変動係数が20~35%、さらに好ましくは、体積粒径分布の変動係数が15~25%、個数粒径分布の変動係数が20~30%である。

【0115】変動係数とはトナーの粒径における標準偏差を平均粒径で割ったものである。コールターカウンタ(コールター社)を使用して測定した粒子径をもとにしたものである。標準偏差は、n個の粒子系の測定を行なった時の、各測定値の平均値からの差の2乗を(n-1)で割った値の平方根であらわされる。つまり変動係数とは粒度分布の広がり具合をあわらしたもので、体積粒径分布の変動係数が15%未満、又は個数粒径分布の変動係数が20%未満となると、生産的に困難であり、コストアップの要因となる。体積粒径分布の変動係数が35%より大、または個数粒径分布の変動係数が40%より大きくなると、粒度分布がブロードとなるとトナーの凝集性が強くなり、感光体へのフィルミングが発生しやすくなる。

【0116】また本形態では磁性体を添加して磁性トナーとすることも可能である。磁性体微粉末は鉄、コバルト、ニッケル、マンガン、マグネタイトなどの強磁性体を示す金属、合金またはこれらの金属を含む化合物が好適に用いられる。磁性体微粉末の形状は球形状又は八面

体形状のものが好ましい。そして平均粒径が0.02~2.0 μ mでかつ25%残留径D₂₅と75%残留径D₇₅の比D₂₅/D₇₅が1.3~1.7の範囲内であり、窒素吸着によるBET比表面積は0.5~80m²/gであり、電気抵抗が10²~10¹¹ Ω cmであり、バルク密度が0.3~0.9g/ccかつ圧縮率は30~80%であり、アマニ油吸油量が10~30(ml/100g)であり、残留磁化が5~20emu/g、飽和磁化が40~80emu/gである磁性体微粉末からなる金属酸化物微粉末をトナーに添加することで、より帯電性を安定化でき、廃トナーリサイクル性を向上できるとともに、転写性が改善される。特に廃トナーリサイクル時の帯電の安定化、フィルミングの防止、低湿下での連続使用時の帯電の維持性に効果がある。

【0117】磁性体微粉末の平均粒径は0.02~2.0 μ m、かつD₂₅/D₇₅が1.3~1.7であることが好ましい。好ましくは平均粒径が0.05~1.0 μ m、比D₂₅/D₇₅が1.3~1.6、更に好ましくは平均粒径が0.05~0.5 μ m、比D₂₅/D₇₅が1.3~1.5である。

【0118】磁性体微粉末の粒径が0.02 μ mより小、または比D₂₅/D₇₅が1.3より小さい場合には、小粒径粒子の割合が高くなり凝集性が強く、混合時の分散性が向上せず、添加の効果が発揮できない。磁性体微粉末の粒径が2.0 μ mより大、または比D₂₅/D₇₅が1.7より大きい場合には、大粒径粒子の割合が高くなるとともに、粒度分布の幅が広くなり、大粒径粒子の割合、小粒径粒子の割合がともに多くなり、分散性が上がらず、画質不良が発生したり、感光体への傷等が増大する。走査型電子顕微鏡にて写真を撮影し、無作為に100粒子を選択し、その粒子径を測定した。

【0119】磁性体微粉末の窒素吸着によるBET比表面積は0.5~80m²/gであることが好ましい。より好ましくは2~60m²/g、より好ましくは10~60m²/g、よりさらに好ましくは、18~60m²/g範囲にあるものがより好ましい。0.5m²/gより小さくなるとトナーからの離脱が起こり、混練性が低下することともに、超高分子量成分の低分子量化を妨げる。80m²/gより大きくなると粒子の凝集が強くなり混合時の分散が不均一となり、現像性、トナー濃度制御安定性に対する効果が得にくい。BET比表面積は島津製作所製FlowSorbII2300を使用して測定した。

【0120】磁性体微粉末の抵抗は10²~10¹¹ Ω cmのものが好ましい。好ましくは10⁵~10¹⁰ Ω cm、より好ましくは10⁶~10⁹ Ω cmのものが好ましい。低抵抗の粉体では高湿下において帯電量の低下が大きく、カブリトナー飛散が増大する。高抵抗になると高温低湿下での過帯電を抑制する効果が弱くなる。

【0121】体積電気抵抗の測定は、底面が内径20m

mの電極からなり、側壁が絶縁材料からなる円筒状容器に1mlの磁性粒子材料を入れた後、被検材料の上に直径20mm弱で重さ100gの電極板を乗せ、1時間放置した後、両電極間に100Vの直流電圧を印加して、印加後1分後の電流値を測定して算出した。

【0122】磁性体微粉末のバルク密度が0.3~0.9g/ccで、かつ圧縮率は30~80%が好ましい。より好ましくはバルク密度が0.4~0.9g/ccで、かつ圧縮率は40~70%が好ましい。更に好ましくはバルク密度が0.5~0.9g/ccで、かつ圧縮率は45~65%が好ましい。バルク密度が0.9g/ccより大、圧縮率が30%より小さくなると、高湿下に放置すると現像剤自体の密度が詰まりやすくなり、逆に高湿下でのトナー濃度制御が不安定になり、オーバートナーに走る。バルク密度が0.3g/ccより小、圧縮率が80%より大きくなると、粒子の凝集が大きくなり、均一な混合を妨げる結果となり、高温低湿下での過帯電の抑制効果がなくなる。バルク密度、圧縮率はホソカワミクロン社製パウダーテスタにて測定した。圧縮率はゆるみ比重であるバルク密度とタップ密度との差をタップ密度で割ったものに100をかけたものである。磁性体微粉末は解砕処理されることも好ましい。高速回転子を具備している機械式粉碎機や、加圧ローラを具備している加圧分散機によって行われるのが好ましい。磁性体微粉末のアマニ油吸油量が10~30(ml/100g)になるものが好ましい。上記した圧縮度、バルク密度と同様な効果が得られる。JISK5101-1978にて測定した値である。

【0123】また、1(kOe)の磁界の下で、磁性体微粉末の残留磁化が5~20emu/g、飽和磁化が40~80emu/gであることが好ましい。この微粉末を添加することで、特に高湿下での感光体上のカブリ低減に効果があることが判明した。感光体にカブリとして付着するトナーが磁性体添加によりトナー表面に磁性体微粉末の穂立つ状態になり、これによるかきとり効果により回収され、カブリが低減されるものと思われる。

【0124】トナーに添加される磁性体微粉末の表面をチタン系カップリング剤、シラン系カップリング剤、エポキシシランカップリング剤、アクリルシランカップリング剤、又はアミノシランカップリング剤により表面処理されることも好ましい。例えばイソプロピルトリオクシステアロイルチタネート、テトラブトキシチタン、イソプロピルトリス(ジオクチルパイロホスフェート)チタネート、イソプロピルトリ(N-アミノエチル-アミノエチル)チタネート、テトラオクチルビス(ジトリデシルホスファイト)チタネート、ビス(ジオクチルパイロホスフェート)オキシアセテートチタネート、ビス(ジオクチルパイロホスフェート)エチレンチタネート、イソプロピルトリオクタノイルチタネート、イソプロピルジメタクリ

ルイソステアロイルチタネート等のチタネート系カップリング剤、ビニルトリエトキシシラン、ビニルトリス(β-メトキシエトキシ)シラン、γ-メタクリルロキシプロピルトリメトキシシラン、γ-グリシドキシプロピルトリメトキシシラン、β-(3,4-エポキシシクロヘキシル)エチルトリメトキシシラン、N-β(アミノエチル)γ-アミノプロピルメチルジメトキシシラン、γ-アミノプロピルトリエトキシシラン、N-フェニルγ-アミノプロピルトリメトキシシラン、γ-メルカプチプロピルトリメトキシシラン、γ-クロロプロピルトリメトキシシラン等のシラン系カップリング剤、γ-メタクリルロキシプロピルトリメトキシシランのアクリルシランカップリング剤や、β-エチルトリメトキシシラン、γ-グリシドキシプロピルトリメトキシシラン、γ-グリシドキシプロピルメチルジエトキシシランのエポキシシランカップリング剤、N-βアミノエチルγ-アミノプロピルトリメトキシシラン、N-βアミノエチルγ-アミノプロピルメチルジエトキシシラン、γ-アミノプロピルトリエトキシシラン、N-フェニルγ-アミノプロピルトリメトキシシランのアミノシランカップリング剤が表面処理される。例えば、磁性体に気化したシランカップリング剤を反応させる乾式処理、又は磁性体を溶媒中に分散させシランカップリング剤を滴下反応させる湿式法等一般に知られた方法で処理することが出来る。磁性体のトナーへの添加量は20~70wt%が好適である。

【0125】トナーに外添加される金属酸化物微粉末及び/又は金属酸塩微粉末の添加量がトナー母体100重量部に対し0.1~5重量部が好ましい。0.1より小さい場合には機能が発揮されず、5より大きい場合には耐湿性が悪化する。

【0126】像担持体の表面に形成されたトナー画像を、前記像担持体の表面に無端状の中間転写体の表面を当接させて当該表面に前記トナー画像を転写させる一次転写プロセスが複数回繰り返し実行され、この後、この一次転写プロセスの複数回の繰り返し実行により前記中間転写体の表面に形成された重複転写トナー画像を転写材に一括転写させる2次転写プロセスが実行されるよう構成された転写システムを具備する電子写真装置に好適に使用される。

【0127】本形態のトナーの外添剤の構成、結着樹脂の構成を使用することで、トナーの現像器内での帯電性の安定化が得られ、均一な帯電性を有し、地カブリが少なく転写時の中抜けを防止できるとともに高転写効率を得ることが可能となる。転写紙の不要トナー粒子による汚染を防止することができる。また、転写体表面へのトナーや遊離したシリカのフィリングも防止できるので、転写体表面から感光体表面へトナーや遊離したシリカ再転写することにより生ずる画像欠陥も防止することができる。小粒径トナーに対してより好適に特性を安定

化することが出来る。

【0128】また、回転する感光体とそれぞれ色の異なるトナーを有する現像手段とを備え前記感光体上にそれぞれ異なった色のトナー像を形成する複数の移動可能な像形成ユニットを円環状に配置した像形成ユニット群から構成され、像形成ユニット群全体を回転移動させ、感光体上に形成した異なる色のトナー像を転写材上に位置を合わせて重ねて転写してカラー像を形成するカラー電子写真装置に好適に使用される。

【0129】像形成ユニットは感光体や現像ローラが自転しながら、ユニット全体が公転する構成のため、現像器内ではトナーが一時的に現像ローラや供給ローラとも接触、離脱する状況が発生し、現像初期に於いて帯電の立ち上がり性が悪いと、地カブリの原因となる。その分散不良の偏在した顔料や電荷制御剤が存在したトナーでは帯電立ち上がり性が悪化する傾向にある。

【0130】また、像形成ユニットが回転することによりトナーが上下に激しく移動するためシール部分からのトナーのこぼれが発生しやすく、そのためシール部分ではよりシールを強化する必要がある、融着現象が発生し、それが塊となって黒筋、白筋の画像ノイズの原因となる。

【0131】感光体上からクリーニングされ、感光体上から離れた廃トナーが再度感光体に一時的に繰返し付着する状況が必ず発生する。その廃トナーが感光体と再度繰返し接触することで像担持体へのフィルミングが著しく発生しやすくなり、感光体の寿命低下の要因となる。

【0132】そこで本形態の外添剤の構成、結着樹脂の構成を使用することで、内添剤が均一に分散され、トナーの均一な帯電性が得られ、帯電立ち上がり性が良好となり、現像初期の地カブリの発生は皆無である。また超高分子量成分の存在やフィルミングの発生の防止できる外添剤の使用により融着の発生を防止でき、長期安定した現像特性を得ることが可能となる。

【0133】トナーは予備混合処理、熔融混練処理、粉碎分級処理、外添処理の工程を経て作成される。

【0134】予備混合処理は、結着樹脂とこれに分散させるべき添加剤を攪拌羽根を具備したミキサなどにより均一分散する処理である。ミキサとしては、スーパーミキサ（川田製作所製）、ヘンシェルミキサ（三井三池工業製）、PSミキサ（神鋼パンテック製）、レーディグミキサ等の公知のミキサを使用する。

【0135】図4にトナー熔融混練処理の概略斜視図を、図5に平面図、図6に正面図、図7に側面図を示す。

601は原料の供給機、602はロール（RL1）、603はロール（RL2）、604はロール（RL1）上に巻きついたトナーの熔融膜、602-1はロール（RL1）の前半部、602-2はロール（RL2）の後半部、605はロール（RL1）の前半部60

2-1を加熱するための熱媒体の流入口、606はロール（RL1）の前半部602-1を加熱した熱媒体の流出口、607はロール（RL1）の後半部602-2を加熱するための熱媒体の流入口、608はロール（RL1）の後半部602-2を加熱した熱媒体の流出口、609はロール（RL2）603を加熱又は冷却するための熱媒体の流入口、610はロール（RL2）603を加熱又は冷却した熱媒体の流出口、611はロール表面のスパイラル状の溝で深さは2～10mm程度、612はロール間で形成されるトナー溜りである。定量供給機から原料はロール（RL1）602-1側の右側端部から投入される。ロール（RL1）602-1の熱とロール（RL2）603との圧縮せん断力により樹脂が溶解し、ロール（RL1）602-1に巻付くようになる。その状態がロール（RL1）602-2の左端にまで広がり、ロール（RL1）602-1よりも低い温度で加熱されたロール（RL2）602-2から剥離される。なお、上記の処理中、ロール603は室温以下に冷却される。ロール（RL1）602とロール（RL2）603のクリアランスは0～0.1mmである。原料投入量は10kg/hである。

【0136】そして得られたトナー塊を、カッターミルなどで粗粉碎し、その後ジェットミル粉碎（例えばIDS粉碎機、日本ニューマティック工業）などで細かく粉碎し、さらに必要に応じて気流式分級機で微粉粒子をカットして、所望の粒度分布のトナー粒子（トナー母体粒子）を得るものである。機械式による粉碎、分級も可能であり、これには、例えば、固定したステータに対して回転するローラとの微小な空隙にトナーを投入して粉碎するクリプトロン粉碎機（川崎重工業）やターボミル（ターボ工業）などが使用される。この分級処理により一般に5～12μmの範囲、好ましくは5～9μmの範囲の体積平均粒子径を有するトナー粒子（トナー母体粒子）を所得する。

【0137】外添処理は、前記分級により得られたトナー粒子（トナー母体粒子）にシリカなどの外添剤を混合する処理である。これにはヘンシェルミキサ、スーパーミキサなどの公知のミキサが使用される。

【0138】次に、実施例により本発明を更に詳細に説明する。

【0139】（表1）に実施例で使用する結着樹脂の単量体組成、諸特性を示す。

【0140】

【表1】

結着樹脂	PES1	PES2	PES3	PES4
ビスフェノールA エチレンオキサイド 付加物(wt%)	53.5	55.5	57.5	52.5
イソフタル酸(wt%)	43	40	37	47.5
ジフェニルメタン- 4,4'-ジイソシアネート (wt%)	3.5	4.5	5.5	
ジイソシアネートの モル数の比	0.9	0.95	0.96	
Mw($\times 10^4$)	6.4	10.2	5.7	1.4
Mz($\times 10^4$)	97.5	97.5	40.5	7.4
Mw/Mn	20	31.4	16.7	6.3
Mz/Mn	270.4	936.6	119.1	32.4
Tg(°C)	59	59	55.5	59
Tm(°C)	118	117	111	100
Ti	101	108	95	85

*

条件	T _g 1	T _g 2	T _g 3	R _w 1/R _w 2	H _{rt} 1
Q-1	75	30	20	1.25	108
Q-2	70	25	20	1.88	102
Q-3	65	25	15	2.0	98

【0144】T_g1 (°C) はロール (RL1) の前半部の表面温度、T_g2 (°C) はロール (RL1) の後半部の表面温度、T_g3 (°C) はロール (RL2) の表面温度、R_w1はロール (RL1) の回転数、R_w2はロール (RL2) の回転数、H_{rt}1 (°C) はトナー材料が溶解しロール (RL1) の表面に形成した膜の表面温度※

※度を示す。

【0145】(表3)に本実施例で使用した疎水性シリカを示す。ポリジメチルシロキサン残留成分量も示す。

【0146】

【表3】

疎水性 シリカ	材料	BET値 (m ² /g)	残留成分量 (wt%)	帯電量 (5min値)	帯電量 (30min値)
SG1	アミノ変性シリコンオイルで 処理されたシリカ	140	0.05	+308	+193
SG2	末端にシラノール基を持たせた ジメチルシリコンオイルで 処理されたシリカ	100	0.1	-480	-380
SG3	ジメチルシリコンオイルで 処理されたシリカ	80	3.0	-430	-155

【0147】シリカは、シリカ微粉末100gを、シリコンオイル5gをトルエン1lに溶かした溶液中に分散させ、スプレードライニングして疎水化処理を行った。SG-1はベンゼン溶剤で洗浄した。SG-2は、両末端にシラノール基を持たせた反応性の高いジメチルシリコンオイルを使用した。SG-3は何も処理は施★

★さなかった。

【0148】(表4)に本実施例で使用した金属酸化物微粉末又は金属酸塩微粉末を使用示す。

【0149】

【表4】

無機微粉末	材料	平均粒径 (μm)	BET値 (m ² /g)
G1	酸化チタン	0.05	40.5
G2	酸化ジルコニア	0.2	6.5
G3	酸化インジウム	0.1	10.5
G4	酸化錫-アンチモンで表面被覆 処理された酸化シリカ	0.2	43.2

【0150】(表5)に本実施例で使用した電荷制御剤を示す。

【0151】

【表5】

素材No.	組成	材料
CCA1	Cr合金アゾ染料	S34(オリエント化学社製)
CCA2	サリチル酸誘導体の金属塩	E-84(オリエント化学社製)
CCA3	ベンジル酸誘導体の金属塩	LR147(日本カーリット社製)

【0152】(表6)に本実施例で使用した顔料を示す。

【0153】

【表6】

素材No.	組成
CM	マゼンタ顔料:ピグメント・レッド57:1
CC	シアン顔料:ピグメントブルー15:3
CY	イエロー顔料:ピグメント・イエロー12
BK	カーボンブラックMA100A(三菱化学社製)

*【0154】(表7)に本実施例で使用したトナー母体材料組成を示す。それぞれのトナーの重量平均粒径は6~7 μ m、体積粒径分布の変動係数が20~25%、個数粒径分布の変動係数が25~30%となるように試作した。帯電量は攪拌時間30minのものを記載した。

【0155】

【表7】

*

トナー母体No.	結着樹脂	電荷制御剤	顔料	混練条件	帯電量(μ C/g)
A1	PES1	CCA1(1)	BK(5)	Q1	-35
A2	PES2	CCA2(2)	CM(5)	Q2	-28
A3	PES3	CCA3(2)	CM(5)	Q3	-29
A4	PES1	CCA2(3)	CY(5)	Q1	-38
A5	PES2	CCA2(4)	CC(5)	Q2	-35
A6	PES3	CCA2(3) CCA3(1)	CM(5)	Q3	-35
C1	PES4	CCA2(5)	CM(5)	Q1	-40

【0156】顔料、電荷制御剤の配合量比は結着樹脂100重量部に対する配合量(重量部)比を括弧内に示す。

【0157】(表8)にトナー母体に外添剤を外添処理したトナーの組成を示す。

【0158】外添剤はトナー母体100重量部に対する※

※配合量(重量部)を示している。外添処理はFM20Bにおいて、攪拌羽根ZOS0型、回転数2000rpm、処理時間5min、投入量1kgで行った。帯電量は攪拌時間5minと30minのものを記載した。

30 【0159】

【表8】

トナーNo.	トナー母体No.	シリカ①	シリカ②	無機微粉末	帯電量(μ C/g) 5min	帯電量(μ C/g) 30min	帯電量(μ C/g)
Aa1	A1	SG1(1)			-25	-20	-35
Aa2	A2	SG1(0.8)	SG2(0.2)		-28	-18	-28
Aa3	A3	SG1(0.5)	SG2(0.2)	SG1(0.7)	-7	-5	-29
Aa4	A4	SG1(0.7)		SG2(0.5)	-10	-12	-38
Aa5	A5	SG1(1)		SG4(0.5)	-15	-14	-35
Aa6	A6	SG1(0.6)	SG2(0.6)	SG4(0.5)	-10	-8	-35
Ca1	C1	SG3(1.5)			-45	-30	-10

【0160】(表9)に本実施例で混練処理を施したときの分子量特性を示す。MLは分子量分布において低分子側側の分子量極大ピーク値を、MHは高分子量側の分子量極大ピーク値を、MVは分子量極小ピーク値を示す。

★す。SmはHb/Haを、Snは(Hb-La)/(Ha-La)を示す。

【0161】

【表9】

トナー母体No.	ML($\times 10^3$)	MH($\times 10^4$)	MV($\times 10^4$)	Sm	Sn
A4	0.7	13.1	8.8	0.4	0.17
A2	0.75	18	8.5	0.37	0.17
A3	1	9	5.5	0.73	0.18
C1	0.46	8.9	5.8	0.24	0.03

【0162】また図8に分子量分布特性を示す。図中の太線はトナーAa4、細線は結着樹脂PES1の分子量分布特性を示す。結着樹脂PES1の 3×10^5 付近以上の超高分子量成分が、混練によりトナーAa4ではそれが分子切断され、高分子成分側に急峻なピークとなって現れていることが分かる。つまり透光性を阻害している成分が切断によりなくなり、高分子側に急峻なピークとなってあらわれ、これが透光性を阻害せずに耐オフセット性を維持させている要因である。

【0163】(実施例1)図1は本実施例で使用したフルカラー画像形成用の電子写真装置の構成を示す断面図である。図1において、1はカラー電子写真プリンタの外装筐で、図中の右端面側が前面である。1Aはプリンタ前面板であり、この前面板1Aはプリンタ外装筐1に対して下辺側のヒンジ軸1Bを中心に点線表示のように倒し開き操作、実線表示のように起こし閉じ操作自由である。プリンタ内に対する中間転写ベルトユニット2の着脱操作や紙詰まり時などのプリンタ内部点検保守等は前面板1Aを倒し開いてプリンタ内部を大きく解放することにより行われる。この中間転写ベルトユニット2の着脱動作は、感光体の回転軸母線方向に対し垂直方向になるように設計されている。

【0164】中間転写ベルトユニット2の構成を図2に示す。中間転写ベルトユニット2はユニットハウジング2aに、中間転写ベルト3、導電性弾性体よりなる第1転写ローラ4、アルミローラよりなる第2転写ローラ5、中間転写ベルト3の張力を調整するテンションローラ6、中間転写ベルト3上に残ったトナー像をクリーニングするベルトクリーナローラ7、クリーナローラ7上に回収したトナーをかきおとすスクレーパ8、回収したトナーを溜めおく廃トナー溜め9aおよび9b、中間転写ベルト3の位置を検出する位置検出器10を内包している。この中間転写ベルトユニット2は、図1に示されているように、プリンタ前面板1Aを点線のように倒し開いてプリンタ外装筐1内の所定の収納部に対して着脱自在である。

【0165】中間転写ベルト3は、絶縁性樹脂中に導電性のフィラーを混練して押出機にてフィルム化して用いる。本実施例では、絶縁性樹脂としてポリカーボネート樹脂(たとえば三菱ガス化学製、ユーピロンZ300)95重量部に、導電性カーボン(たとえばケッチェンブラック)5重量部を加えてフィルム化したものを用いた。また、表面に弗素樹脂をコートした。フィルムの厚みは約 $350 \mu\text{m}$ 、抵抗は約 $10^7 \sim 10^8 \Omega \cdot \text{cm}$ である。ここで、中間転写ベルト3としてポリカーボネート樹脂に導電性フィラーを混練し、これをフィルム化したものを用いているのは、中間転写ベルト3の長期使用による弛みや、電荷の蓄積を有効に防止できるようにするためであり、また、表面を弗素樹脂でコートしているのは、長期使用による中間転写ベルト表面へのトナーフィ

ルミングを有効に防止できるようにするためである。

【0166】この中間転写ベルト3を、厚さ $100 \mu\text{m}$ のエンドレスベルト状の半導電性のウレタンを基材としたフィルムよりなり、周囲に $10^7 \Omega \cdot \text{cm}$ の抵抗を有するように低抵抗処理をしたウレタンフォームを成形した第1転写ローラ4、第2転写ローラ5およびテンションローラ6に巻回し、矢印方向に移動可能に構成する。ここで、中間転写ベルト3の周長は、最大用紙サイズであるA4用紙の長手方向の長さ(298mm)に、後述する感光体ドラム(直径30mm)の周長の半分より若干長い長さ(62mm)を足した360mmに設定している。

【0167】中間転写ベルトユニット2がプリンタ本体に装着されたときには、第1転写ローラ4は、中間転写ベルト3を介して感光体11(図2に図示)に約1.0kgの力で圧接され、また、第2転写ローラ5は、中間転写ベルト3を介して上記の第1転写ローラ4と同様の構成の第3転写ローラ12(図2に図示)に圧接される。この第3転写ローラ12は中間転写ベルト3に従動回転可能に構成している。

【0168】クリーナローラ7は、中間転写ベルト3を清掃するベルトクリーナ部のローラである。これは、金属性のローラにトナーを静電的に吸引する交流電圧を印加する構成である。なお、このクリーナローラ7はゴムブレードや電圧を印加した導電性ファープラシであってもよい。

【0169】図1において、プリンタ中央には黒、シアン、マゼンタ、イエロの各色用の4組の扇型をした像形成ユニット17Bk、17Y、17M、17Cが像形成ユニット群18を構成し、図のように円環状に配置されている。各像形成ユニット17Bk、17Y、17M、17Cは、プリンタ上面板1Cをヒンジ軸1Dを中心に開いて像形成ユニット群18の所定の位置に着脱自在である。像形成ユニット17Bk、17Y、17M、17Cはプリンタ内に正規に装着されることにより、像形成ユニット側とプリンタ側の両者側の機械的駆動系統・電気回路系統が相互カップリング部材(不図示)を介して結合して機械的・電氣的に一体化する。

【0170】円環状に配置されている像形成ユニット17Bk、17C、17M、17Yは支持体(図示せず)に支持されており、全体として移動手段である移動モータ19に駆動され、固定されて回転しない円筒状の軸20の周りに回転移動可能に構成されている。各像形成ユニットは、回転移動によって順次前述の中間転写ベルト3を支持する第2転写ローラ4に対向した像形成位置21に位置することができる。像形成位置21は信号光22による露光位置でもある。

【0171】各像形成ユニット17Bk、17C、17M、17Yは、中に入れた現像剤を除きそれぞれ同じ構成部材よりなるので、説明を簡略化するため黒用の像形

成ユニット17Bkについて図3にて説明し、他色用のユニットの説明については省略する。

【0172】30はシリコン樹脂からなる現像ローラで、硬度60度厚さ3mmである。31はウレタン樹脂からなるスポンジ状の供給ローラで、現像ローラ30との食い込み量は0.5mm、28BKは黒トナー、32は金属のトナー層規制ブレード、24は帯電ローラ、34はクリーナ部、27は廃トナー、33は電源発生装置である。現像ローラ30と感光体11とはバネ圧800gで接触させている。トナーは供給ローラ31により現像ローラ30に送られ、層規制ブレード32により現像ローラ上に薄層が形成される。

【0173】35はプリンタ外装筐1内の下側に配設したレーザビームスキャナ部であり、図示しない半導体レーザ、スキャナモータ35a、ポリゴンミラー35b、レンズ系35cなどから構成されている。このレーザビームスキャナ部35からの画像情報の時系列電気画素信号に対応した画素レーザ信号光22は、像形成ユニット17Bkと17Yの間に形成された光路窓口36を通過して、軸20の一部に開けられた窓37を通して軸20内の固定されたミラー38に入射し、反射されて像形成位置21にある像形成ユニット17Bkの露光窓25から像形成ユニット17Bk内にほぼ水平に進入し、像形成ユニット内に上下に配設されている現像剤溜め26とクリーナ部34との間の通路を通過して感光体11の左側面の露光部に入射し母線方向に走査露光される。

【0174】ここで光路窓口36からミラー38までの光路は両隣の像形成ユニット17Bkと17Yとのユニット間の隙間を利用しているため、像形成ユニット群18には無駄になる空間がほとんど無い。また、ミラー38は像形成ユニット群18の中央部に設けられているため、固定された単一のミラーで構成することができ、シンプルでかつ位置合わせなどが容易な構成である。

【0175】12はプリンタ前面板1Aの内側で紙給送ローラ39の上方に配設した第3転写ローラであり、中間転写ベルト3と第3転写ローラ12との圧接されたニップ部には、プリンタ前面板1Aの下部に設けた紙給送ローラ39により用紙が送られてくるように用紙搬送路が形成されている。

【0176】40はプリンタ前面板1Aの下辺側に外方に突出させて設けた給紙カセットであり、複数の紙Sを同時にセットできる。41aと41bとは紙搬送タイミングローラ、42a・42bはプリンタの内側上部に設けた定着ローラ対、43は第3転写ローラ12と定着ローラ対42a・42b間に設けた紙ガイド板、44a・44bは定着ローラ対42a・42bの紙出口側に配設した紙排出ローラ対、47は定着ローラ42aのクリーニングローラである。

【0177】定着器は内部に加熱手段を有するアルミニウム又はステンレスからなる中空ローラと弾性層と

フッ素樹脂チューブからなる加熱ローラと、加圧ローラからなる。最外層のフッ素樹脂チューブは厚さが1~100μm、ポリテトラフルオロエチレン、テトラフルオロエチレンとパーフルオロアルキルビニルエーテルとの共重合体、又はテトラフルオロエチレンとヘキサフルオロエチレンとの共重合体から選ばれるチューブが好ましい。弾性層はシリコンゴム、フッ素ゴム、フロロシリコンゴム、エチレンプロピレンゴムが好ましい。弾性層の硬度はJIS規格によるゴム硬度が10~70度であり、また加圧ローラにより0.5~20.0kg/cm²の圧力で加圧される。本実施例では厚さが50μmのポリテトラフルオロエチレンのフッ素樹脂チューブとゴム硬度が70度シリコンゴムからなり、15kg/cm²の圧力で加圧されている。シリコンオイル等の定着オイルは使用していない。

【0178】各像形成ユニット17Bk、17C、17M、17Y、中間転写ベルトユニット2には、廃トナー溜めを設けている。

【0179】以下、動作について説明する。

【0180】最初、像形成ユニット群18は、図1に示すように、黒の像形成ユニット17Bkが像形成位置21にある。このとき感光体11は中間転写ベルト3を介して第1転写ローラ4に対向接触している。

【0181】像形成工程により、レーザビームスキャナ部35により黒の信号光が像形成ユニット17Bkに入力され、黒トナーによる像形成が行われる。このとき像形成ユニット17Bkの像形成の速度（感光体の周速に等しい60mm/s）と中間転写ベルト3の移動速度は同一になるように設定されており、像形成と同時に第1転写ローラ4の作用で、黒トナー像が中間転写ベルト3に転写される。このとき第1転写ローラには+1kVの直流電圧を印加した。黒のトナー像がすべて転写し終わった直後に、像形成ユニット17Bk、17C、17M、17Yは像形成ユニット群18として全体が移動モータ19に駆動されて図中の矢印方向に回転移動し、ちょうど90度回転して像形成ユニット17Cが像形成位置21に達した位置で止まる。この間、像形成ユニットの感光体以外のトナーホッパ26やクリーナ34の部分は感光体11先端の回転円弧より内側に位置しているため、中間転写ベルト3が像形成ユニットに接触することはない。

【0182】像形成ユニット17Cが像形成位置21に到着後、前と同様に今度はシアン（C）の信号でレーザビームスキャナ部35が像形成ユニット17Cに信号光22を入力しシアンのトナー像の形成と転写が行われる。このときまでに中間転写ベルト3は一回転し、前に転写された黒のトナー像に次のシアンのトナー像が位置的に合致するように、シアンの信号光の書き込みタイミングが制御される。この間、第3転写ローラ12とクリーナローラ7とは中間転写ベルト3から少し離れており、転写ベ

ルト上のトナー像を乱さないように構成されている。

【0183】以上と同様の動作を、マゼンタ、イエロについても行い、中間転写ベルト3上には4色のトナー像が位置的に合致して重ね合わされカラー像が形成された。最後のイエロトナー像の転写後、4色のトナー像はタイミングを合わせて給紙カセット40から送られる用紙に、第3転写ローラ12の作用で一括転写される。このとき第2転写ローラ5は接地し、第3転写ローラ12には+1.5kVの直流電圧を印加した。用紙に転写されたトナー像は定着ローラ対42a・42bにより定着された。用紙はその後排出ローラ対44a・44bを経て装置外に排出された。中間転写ベルト3上に残った転写残りのトナーは、クリーンローラ7の作用で清掃され*

*次の像形成に備えた。

【0184】次に単色モード時の動作を説明する。単色モード時は、まず所定の色の像形成ユニットが像形成位置21に移動する。次に前と同様に所定の色の像形成と中間転写ベルト3への転写を行い、今度は転写後そのまま続けて、次の第3転写ローラ12により給紙カセット40から送られてくる用紙に転写をし、そのまま定着した。

【0185】(表10)に図1の電子写真装置により、画像出しを行った結果を示す。

【0186】

【表10】

トナー No.	感光体上 フィルミング	画像濃度(ID) 初期 1万枚後	カブリ	ベタ 追随性	転写 中抜け	転写 効率(%)
Aa1	未発生	1.35 1.32	○	○	○	92
Aa2	未発生	1.58 1.53	○	○	○	90
Aa3	未発生	1.57 1.52	○	○	○	92
Aa4	未発生	1.50 1.48	○	○	○	89
Aa5	未発生	1.48 1.45	○	○	○	94
Aa6	未発生	1.50 1.48	○	○	○	93
Ca1	発生	1.45 1.12	×	×	×	75

【0187】かかる電子写真装置により、前記のように製造したトナーサンプルAを用いて画像出しを行った。カブリは目視にて判断し、実用上問題ないレベルを「○」、実用上問題と思われるレベルを「×」とした。ベタ追随性も実用上問題ないレベルを「○」、実用上問題と思われるレベルを「×」とした。

【0188】横線の乱れやトナーの飛び散り、文字の中抜けなどがなくベタ黒画像が均一で、16本/mmの画線をも再現した極めて高解像度高画質の画像が得られ、高濃度の画像が得られた。また、非画像部の地かぶりも発生していなかった。更に、1万枚の長期耐久テストにおいても、流動性、画像濃度とも変化が少なく安定した特性を示した。また転写においても中抜けは実用上問題ないレベルであり、転写効率も良好であった。また、感光体、中間転写ベルトへのトナーのフィルミングも実用上問題ないレベルであった。しかしトナーサンプルCではカブリ、ベタ追随性等が悪化し画質の低下を招いた。

【0189】次に(表11)に定着性、耐オフセット性、保存安定性の結果を示す。

【0190】

【表11】

トナー No.	高温オフセット	透過率
Aa2	220℃まで未発生	91%
Aa3	225℃まで未発生	93%
Aa4	230℃まで未発生	92%
Aa6	225℃まで未発生	90%
Ca1	160℃で発生	85%

【0191】OHP透光性が90%以上を示しており、また非オフセット温度域も40℃以上とオイルを使用しない定着ローラにおいて良好な定着性を示した。また50℃24時間の保存安定性においても凝集はほとんど見られなかった。しかしサンプルCでは透光性が低下した。

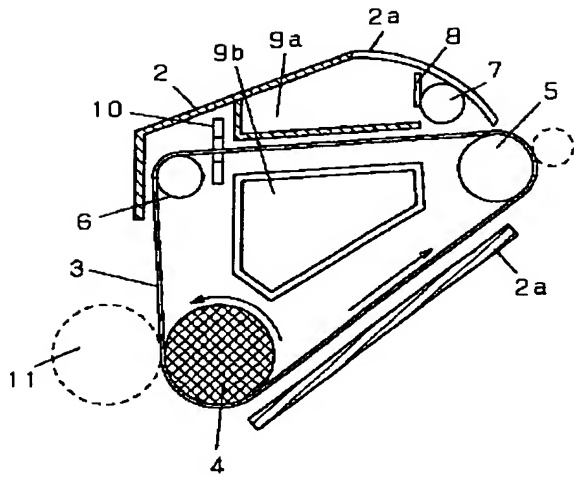
【0192】

【発明の効果】以上のように、本発明によれば、一成分現像におけるカブリ、ベタ追随性、スリーブゴーストも低減でき、トナーの帯電を安定化させ長寿命現像を実現することが可能となる。

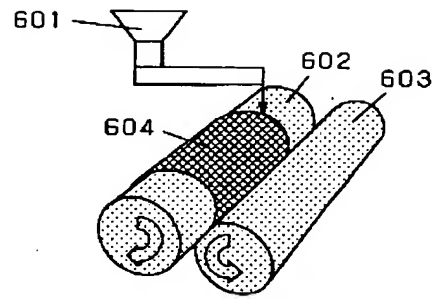
【0193】さらには、本実施の形態によれば、トナー、結着樹脂の分子量特性を適正範囲に設定することにより、高透光性と耐オフセット性の両立を図れるとともに、感光体や転写体へのシリカやトナーのフィルミングを防止でき、帯電性の安定化によるトナーの耐久性を向上することも可能となる。

【0194】また、本実施の形態によれば、異なった色のトナー像を形成する複数の移動可能な像形成ユニットを円環状に配置した像形成ユニット群を有し、その像形

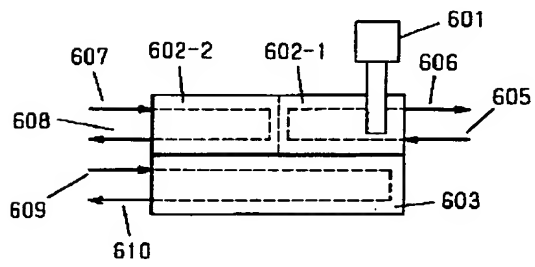
【图2】



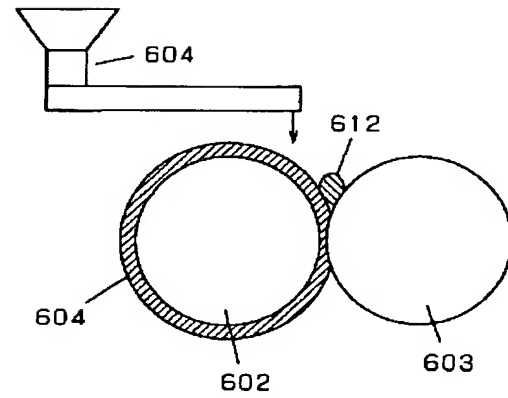
【图4】



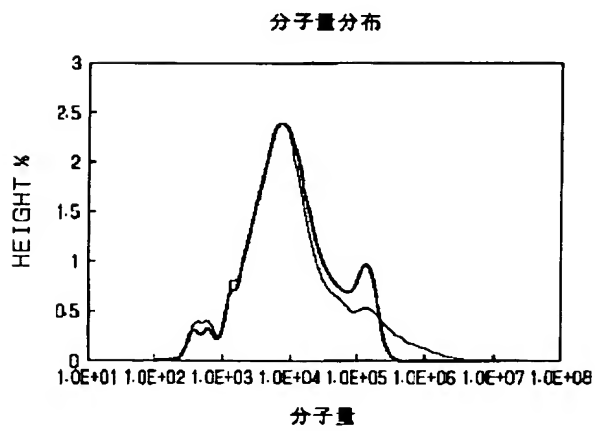
【图5】



【图7】



【图8】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. ⁷	識別記号	F I	ターム(参考)
G 0 3 G 15/01		G 0 3 G 9/08	3 3 1
15/08	5 0 3		3 4 6
15/16			3 6 1
			3 7 4

(72) 発明者 前田 正寿	F ターム(参考)
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器	2H005 AA06 AA08 AA21 CA08 CA25
産業株式会社内	CB07 CB13 DA02 DA03 EA01
	EA05 EA06 EA07 FA07
	2H030 AA06 AA07 AB02 AD01 BB02
	BB23 BB42
	2H032 AA05 BA05 BA09 BA23
	2H071 BA05 BA27 DA02 DA08 DA09
	DA15 EA18
	2H077 AC04 AD02 AD06 AD13 AD23
	BA10 DB13 DB14 DB15 EA14
	EA15 EA24 FA22 GA13

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-267337

(43)Date of publication of application : 29.09.2000

(51)Int.Cl. G03G 9/08
G03G 9/087
G03G 9/097
G03G 9/09
G03G 15/00
G03G 15/01
G03G 15/08
G03G 15/16

(21)Application number : 11-068150

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO
LTD

(22)Date of filing : 15.03.1999

(72)Inventor : YUASA YASUHIRO
HIROTA NORIAKI
MAEDA MASATOSHI

(54) TONER AND ELECTROPHOTOGRAPHIC DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To impart stable electrification property even for long-term use and to stabilize the image density by using a binder resin comprising at least a polyester resin, preparing the toner base body to show negative electrification property and using hydrophobic silica having positive electrification property as an external additive.

SOLUTION: A binder resin and a coloring agent as the structural material of a toner, and other inner additives such as a charge controlling agent and a release agent added as required are uniformly mixed in a dry state in a premixing process. Then the mixture is melted and kneaded by heat to disperse the coloring agent and inner additives in the binder resin, cooled, pulverized and classified to obtain a toner base body consisting of color fine particles having a specified distribution of particle size. Then external additives are mixed to produce a toner. In this method, the binder resin is prepared at least from a polyester resin. The toner base body shows negative electrification property. Hydrophobic silica having positive electrification property is used for the external additive and the positive electrification silica is treated with an aminosilane, amino-modified silicone oil or the like.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.**** shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] It is the toner with which it is the toner created by *****(ing) an external additive outside by toner parent which consists of binding resin, a charge control agent, and a coloring agent at least, and said binding resin consists of polyester resin at least, said toner parent shows negative electrification nature, and said external additive is characterized by consisting of a hydrophobic silica which has positive electrification nature at least.

[Claim 2] It is the toner with which it is the toner created by *****(ing) an external additive outside by toner parent which consists of binding resin, a charge control agent, and a coloring agent at least, and said binding resin consists of polyester resin at least, said toner parent shows negative electrification nature, and said external additive is characterized by consisting of a hydrophobic silica which has positive electrification nature at least, and a hydrophobic silica which has negative electrification nature.

[Claim 3] It is the toner with which it is the toner created by *****(ing) an external additive outside by toner parent which consists of binding resin, a charge control agent, and a coloring agent at least, and said binding resin consists of polyester resin at least, said toner parent shows negative electrification nature, and it is characterized by consisting of a hydrophobic silica in which said external additive has positive electrification nature at least, and a non-subtlety particle which has a low electric resistance value.

[Claim 4] claims 1-3 characterized by the amounts of electrifications of a toner being $-0.5 - -40\text{microC/g}$ — either — a toner of a publication.

[Claim 5] claims 1-3 characterized by the amounts of electrifications of a toner which the amount of electrifications of a toner parent has $-1 - -50\text{microC/g}$, and comes to ** an external additive to said toner parent outside being $-0.5 - -40\text{microC/g}$ — either — a toner of a publication.

[Claim 6] claims 1-3 which a content in said silica impalpable powder of a component which has a poly dimethylsiloxane frame extracted with an organic solvent in hydrophobic silica impalpable powder becomes from silica impalpable powder which is less than [2.5wt%] — a toner given in either.

[Claim 7] A toner according to claim 3 which is the metallic-oxide impalpable powder with which said non-subtlety powder consists of at least one or more kinds in titanium oxide impalpable powder mean particle diameter of 0.02-2 micrometers and whose BET specific surface area by nitrogen adsorption are $0.1-100\text{m}^2/\text{g}$, and whose electrical resistivity is below 10^9-ohmcm , aluminum oxide impalpable powder, strontium-oxide impalpable powder, tin oxide impalpable powder, oxidation zirconia impalpable powder, magnesium-oxide impalpable powder, and indium oxide impalpable powder.

[Claim 8] claims 1-3 which said anti-inorganic impalpable powder becomes from titanium oxide and/or oxidation silica impalpable powder by which surface coating processing was carried out with mixture of mean particle diameter of 0.02-2 micrometers, and tin-oxide-antimony of $1-200\text{m}^2/[\text{ of BET specific surface areas }]\text{g}$ by nitrogen adsorption — a toner given in either.

[Claim 9] A toner containing a charge control agent which consists of one or more kinds in a metal salt of salicylic acid derivatives, a metal salt of a benzoic-acid derivative, and phenyl

borate quarternary ammonium salt according to claim 3.

[Claim 10] claims 1-3 whose molecular weight distributions in GPC chromatogram of a toner are the configurations that have at least one molecular weight maximum peak to each field of 2×10^3 to 3×10^4 , and 4×10^4 to 7×10^5 , and they have at least one molecular weight minimum peak to a field of 2×10^4 to 2×10^5 — a toner given in either.

[Claim 11] Molecular weight distribution in GPC chromatogram of a toner to each field of 2×10^3 to 3×10^4 , and 4×10^4 to 7×10^5 at least one molecular weight maximum peak It is the configuration of having at least one molecular weight minimum peak to a field of 2×10^4 to 2×10^5 . And if height of molecular weight distribution of the molecular weight maximum peak which exists height of molecular weight distribution of the molecular weight maximum peak which exists in a field of 2×10^3 to 3×10^4 in Ha and a field of 4×10^4 to 7×10^5 is set to Hb claims 1-3 whose Hb/Ha is 0.15-0.90 — a toner given in either.

[Claim 12] Molecular weight distribution in GPC chromatogram of a toner to each field of 2×10^3 to 3×10^4 , and 4×10^4 to 7×10^5 at least one molecular weight maximum peak It is the configuration of having at least one molecular weight minimum peak to a field of 2×10^4 to 2×10^5 . Height of molecular weight distribution of the molecular weight maximum peak which exists in a field of 2×10^3 to 3×10^4 And Ha, claims 1-3 whose $(Hb-La)/(Ha-La)$ is 0.08-0.5 when height of molecular weight distribution of Hb and said molecular weight minimum peak is set to La for height of molecular weight distribution of the molecular weight maximum peak which exists in a field of 4×10^4 to 7×10^5 — a toner given in either.

[Claim 13] claims 1-3 to which binding resin uses as a principal component polyester resin which has at least one molecular weight maximum peak to a field of 2×10^3 to 3×10^4 , and has the 3×10^5 or more amount components of macromolecules more than the 0.5 weight section to binding resin by molecular weight distribution in GPC chromatogram — a toner given in either.

[Claim 14] the toner used for the contact-process nonmagnetic 1 component developing-negatives method which a toner is supplied by feed roller which becomes the development roll which consists of silicone resin at least from urethane resin, an elastic blade is contacted, a layer of a toner is formed on said development roll, and said developing roller and photo conductor are contacted, and is developed — it is — a claim — the electrophotography equipment characterized by to use the toner of a publication one to 13 either.

[Claim 15] Multiple-times repeat activation of the primary imprint process of making the surface of an endless-like middle imprint object a toner image by which an electrostatic latent image formed on image support was developed contacting said image support, and making the surface of said middle imprint object imprinting said toner image is carried out. An imprint system constituted so that a secondary imprint process of making imprint material carrying out the package imprint of the duplication imprint toner image formed in the surface of said middle imprint object of repeat activation of multiple times of this primary imprint process next might be performed is provided. Electrophotography equipment characterized by using a toner according to claim 1 to 13.

[Claim 16] Electrophotography equipment which is equipped with the following, possesses a color image formation system which doubles a location and imprints a toner image of a different color on imprint material in piles, and is characterized by using a toner according to claim 1 to 13. Image support which each rotates at least Two or more movable image formation units which are equipped with a development means to have a toner with which colors differ, respectively, and form a toner image of a color different, respectively on said image support An image formation location which consists of a single exposure location and a single imprint location A mirror of an image formation unit group which has arranged said two or more image formation units in the shape of a circular ring, a migration means to rotate said whole image formation unit group in order that said single image formation location may carry out sequential migration of each of two or more of said image formation units, an exposure means to generate signal light, and a rotation of said image formation unit group which leads light of said exposure means to the center of rotation mostly in said exposure location

[Translation done.]

*** NOTICES ***

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[The technical field to which invention belongs] This invention relates to the toner and electrophotography equipment which are used for a copying machine, a laser beam printer, a regular paper FAX, a color PPC, and a color laser beam printer and a color FAX.

[0002]

[Description of the Prior Art] In recent years, electrophotography equipment is shifting to a personal youth from the purpose of office use, and the technology of realizing a miniaturization, a maintenance free-lancer, etc. is searched for. Therefore, conditions, like maintenance nature, such as recycle of a waste toner, is good, and there is little ozone exhaust air are needed.

[0003] The copying machine of an electrophotography method and the printing process of a printer are explained. First, image support (a photo conductor is called below) is charged for image formation. There is a method charged in homogeneity in the photo conductor surface by the electrification method of the thing which uses the corona-electrical-charging machine used from the former as the electrification method, and the contact mold which aimed at reduction of an ozone yield in recent years, and pressed the conductive roller directly to the photo conductor etc. After charging a photo conductor, if it is a copying machine, light will be irradiated at a copy manuscript and the reflected light will be irradiated through a lens system at a photo conductor. Or if it is a printer, a picture signal will be formed in the light emitting diode and laser diode as the exposure light source, and a latent image will be formed in a photo conductor by ON-OFF of delivery and light. If a latent image (height of surface potential) is formed in a photo conductor, a photo conductor will be formed into a visible image with the toner (a diameter is 5 micrometers – about 15 micrometers) which is the coloring fine particles charged beforehand. A toner adheres to the photo conductor surface according to the height of the surface potential of a photo conductor, and is electrically imprinted by the copying paper. That is, the toner is beforehand charged in positive or negative, from the back of a copying paper, gives a polar charge opposite to toner polarity, and attracts it electrically. The thing which uses the corona discharge machine used from the former as the imprint method, and the imprint method which aimed at reduction of an ozone yield in recent years, and pressed the conductive roller directly to the photo conductor are put in practical use. At the time of an imprint, not all the toners on a photo conductor move to a copying paper, but a part remains on a photo conductor. This residual toner fails to be scratched by a cleaning blade etc. in the cleaning section, and turns into a waste toner. And the toner imprinted by the copying paper is fixed to paper by heat and the pressure at the production process of fixing.

[0004] The toner for electrostatic-charge development used for the electrophotography method as everyone knows is constituted by addition components, such as a release agent, the coloring component which generally consists of a resinous principle, a pigment, or a color and a plasticizer, a charge control agent, and also if needed. It is used by nature or synthetic resin as a resinous principle, mixing independently or timely.

[0005] And preliminary mixing of the above-mentioned additive is carried out at a suitable rate, heating kneading is carried out by thermofusion, and it pulverizes with an air-current type

collision board method, and a fines classification is carried out and a toner parent is completed. An external additive is ***** (ed) outside to this toner parent after that, and a toner is completed.

[0006] Although constituted from 1 component development by only the toner, 2 component developer is obtained by mixing with the carrier which consists of a toner and a magnetic particle.

[0007] Moreover, in a color copying machine, a photo conductor is electrified in the corona discharge by the electrification charger, a photo conductor is irradiated by making the latent image of each color into a lightwave signal after that, an electrostatic latent image is formed, negatives are developed by the 1st color, for example, a yellow toner, and a latent image is developed. After that, electrification of a yellow toner is contacted at a photo conductor in the imprint material charged in reversed polarity, and the yellow toner image formed on the photo conductor is imprinted. After a photo conductor cleans the toner which remained at the time of an imprint, it is discharged, and it finishes the development of the 1st color toner, and an imprint.

[0008] The method of piling up a repeat and the toner image of each color for the same actuation as a yellow toner on imprint material also to toners, such as a Magenta and cyanogen, after that, and forming a color image is taken. And after these superimposed toner images are imprinted by a toner and the transfer paper charged in reversed polarity, it is fixed to them and a copy ends them.

[0009] As this color image formation method, the toner image of each color is formed one by one on a single photo conductor. The imprint drum method which imprints in piles the toner image of each color by which is made to rotate the imprint material twisted around the imprint drum, and is made to counter this photo conductor repeatedly, and sequential formation is carried out there. The continuation pile method which arranges two or more image formation sections side by side, the imprint material conveyed by the belt is made to pass each image formation section, imprints the toner image of each color one by one, and piles up a color image is common.

[0010] On the other hand, there is JP,1-250970,A as an example of the color picture formation equipment using a continuation imprint method. In this conventional example, the form with which four image formation stations where each included the photo conductor, the light-scanning means, etc. for the image formation of four colors were conveyed by the list and the belt passes the lower part of each photo conductor, and a color toner image piles up.

[0011] The method of the toner image on this middle imprint material being put in block finally in piles, and once moving each color toner image by which sequential formation is carried out on a photo conductor considering the toner image of a different color on imprint material as other methods of forming a color image in piles on middle imprint material, further again at a transfer paper is indicated by JP,2-212867,A.

[0012]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] There is a hot calender roll fixing method which passes between the pressure fixing method which passes between the metal rolls of two or more, the oven-fusing method which passes the inside of the heating ambient atmosphere by the electrical heater, and a heating roller as the fixing method. Since the surface of a heating roller and the toner side on a copying paper ***** a hot calender roll fixing method, the thermal efficiency at the time of welding a toner image to a copying paper is good, and can be established quickly. However, by the hot calender roll fixing method, in order that a toner may ***** in the state of heating melting on the heating roller surface, there are a lifting and a cone defect about the offset phenomenon which some toners adhere to the roller surface, adheres on a copying paper again, and soils an image.

[0013] It is necessary to carry out color mixture of the color toner of three colors by the fixing image of the color toner which outputs especially a color picture. At this time, in the portion which lapped while dispersion of light arose in the toner image surface or the interior and the color tone of toner coloring matter original was spoiled, when the lack of fusion of a toner happened, light does not carry out incidence to a lower layer, but color reproduction nature falls. Therefore, it is a requirement to have a perfect melting property in a toner and to have

translucency which does not bar a color tone. By the increment in the presentation opportunity in a color, the light transmission nature in an OHP form is larger [the necessity] especially.

[0014] However, in order to acquire this high translucency, the present condition is using the binding resin of the low softening degree of the Sharp melt. Therefore, in order very to be easy to produce offset and to prevent it, the heating roller surface is formed by fluororesin and the silicone rubber which are rich in the mold-release characteristic over a toner with thermal resistance, and the method of supplying liquids for offset prevention, such as a lot of silicone oil, to the surface further, and covering the roller surface with the thin film of a liquid is taken. By this method, by heating liquids, such as silicone oil, the excessive equipment for generating an odor and supplying a liquid is needed, and the device of a reproducing unit becomes complicated. Moreover, in order to prevent offset with sufficient stability, it is necessary to control supply of a liquid in a high precision, and a reproducing unit cannot but become expensive. Moreover, it must add so much, and although there is also the method of adding release agents, such as polypropylene and polyethylene, and raising offset-proof nature, in the binding resin of the above-mentioned Sharp melt, the dispersibility will fall remarkably, muddiness of a color will arise and color reproduction nature will fall.

[0015] Moreover, in development, the unnecessary 1 component development of a complicated agitator style and a toner concentration controlling mechanism is occupying the mainstream for the miniaturization of equipment, and low cost-ized implementation. It is the configuration which an elastic blade etc. is contacted with a fixed pressure, forms the thin layer of a toner on elasticity or a rigid roller as the method, and is developed according to a photo conductor, contact, or non-contact. Therefore, when the binding resin of the low softening degree of the Sharp melt is used, not only the endurance of a toner falls, but the concentration nonuniformity and poor image imitation nature by the fall of electrification nature get worse.

[0016] In order to control the amount of conveyances of the toner on the roller at the time of conveying the amount of supply of the toner supplied from a toner reservoir to up to a developing roller to a constant rate, the configuration which the feed roller of the shape of sponge which becomes with urethane resin etc. is contacted to a developing roller, and possesses it is taken. However, although a part for a developing-roller round is developed by high concentration when the amount of conveyances of the toner on a developing roller falls during long-term use or a poor black image is taken, although **** which can carry out constant-rate supply of the toner is in a developing roller by using this feed roller, by the subsequent image, the solid imitation nature to which concentration falls rapidly, without conveying a toner gets worse on a developing roller. Although a feed roller is an effective means in order to regulate the amount of conveyances of a toner to a constant rate in the first stage, it is considered to be the effect to which the charge-up phenomenon in which the so-called toner carries out fault electrification by friction with a toner was caused during long-term use, and the toner has adhered to the feed roller firmly in static electricity. This phenomenon is more notably generated under damp.

[0017] Moreover, the mutual location of each color toner image in the case of forming a color image is made to agree by the imprint drum method by using an imprint drum, in order to double and pile up the location of the toner image of a different color, rotating this imprint drum at this speed to a photo conductor, and doubling the timing at the tip of an image further. However, with the above configurations, since it was necessary to twist a form around an imprint drum, it was required more than magnitude with the fixed path of an imprint drum, and the structure was very complicated, and since high degree of accuracy was required, equipment became large-scale and expensive. Moreover, since it was not able to twist around an imprint drum, forms with the strong waist, such as a postcard and pasteboard, were not able to be used.

[0018] Although such an imprint drum was unnecessary on the other hand in order for what is necessary to be for the continuation imprint method to have the image formation location corresponding to the color number, and just to pass a form there one after another, two or more latent-image means forming, such as a laser beam study system for forming a latent image on a photo conductor by this method, was necessities corresponding to the number of colors, and structure was very complicated and expensive. Since there were two or more image formation

locations, it was difficult for a gap of a relative location gap of the image formation section of each color, the eccentricity of the axis of rotation, and the parallelism of each part etc. to influence a direct color gap, and to obtain high definition to stability further again. Alignment between each color of the latent image especially by latent-image means forming needed to be performed correctly, and there was a trouble that a considerable device and a complicated configuration were required for the image exposure system which is latent-image means forming as shown also in JP,1-250970,A.

[0019] Furthermore, in the example of JP,2-212867,A using middle imprint material, in order to form the toner image of each color on the same photo conductor, two or more development counters must be arranged around a single photo conductor, and the configuration of a photo conductor becomes large inevitably, and it has become the belt configuration which a photo conductor cannot deal with easily. Moreover, in matching adjustment with the property of a photo conductor being required if each development counter is exchanged at the time of a maintenance, since positioning between each development counter was required at the time of exchange of a photo conductor, the maintenance of each color development counter or a photo conductor was also difficult.

[0020] However, when a middle imprint method does not need complicated optical system, and can use it also for a form with the strong waists, such as a postcard and pasteboard, and a middle imprint belt is used, since it is flexible, it has the merit which enables the miniaturization of equipment itself compared with an imprint drum method and a continuation imprint method.

[0021] Moreover, although it is an ideal that a toner is altogether imprinted at the time of an imprint, the imprint remainder arises in part. The so-called imprint effectiveness is not 100%, and, generally is about 75 - 90%. The toner of this imprint remainder fails to be scratched by a cleaning blade etc. at the production process of photo conductor cleaning, and turns into a waste toner.

[0022] However, with the configuration which uses a middle imprint object, even if a toner will pass through at least 2 times or more of imprint production processes from a photo conductor from a middle imprint object to television paper further to a middle imprint object and has 85% of imprint effectiveness in the copying machine of the usual 1-time imprint, for example, imprint effectiveness falls even to 72% by two imprints. The toner of 56% and abbreviation one half must turn into a waste toner, and what is 75% of imprint effectiveness in a 1 more time imprint must make bigger cost rise of a toner, and capacity of a waste toner box, and, now, cannot perform the miniaturization of equipment. As for the decline in imprint effectiveness, the increment and imprint omission of a ground fogging by that the fluidity of a toner changes during long-term continuous duty and change of frictional electrification nature are considered to be a factor.

[0023] Moreover, in the case of color development, in order to pile up the toner image of four colors on a middle imprint object, a toner layer becomes thick, there is no toner layer, or differential pressure with a thin place tends to produce it. for this reason, " which becomes a hole, without some images being imprinted by the condensation effect of a toner — inside — escaping — " — it is easy to generate a phenomenon. Furthermore, if the high material of the mold release effect of a toner is used for a middle imprint object in order to ensure cleaning at the time of getting television paper blocked, an inside omission will appear notably and will reduce the grace of an image remarkably. Furthermore, in an alphabetic character or Rhine, it is edge development and more toners become remarkable from a lifting and an extraction injury about condensation of a paste and the toners by pressurization. It appears more notably under highly humid hot environment especially.

[0024] Moreover, it is the configuration which has the image formation unit group which has arranged two or more movable image formation units which form the toner image of a different color with the electrophotography equipment mentioned later in the shape of a circular ring, and the whole image formation unit rotates. It is the configuration in which exchange in every image formation unit and middle imprint unit is still more possible, if a life comes and it comes at an exchange stage, it can maintain easily by the exchange for every unit, and it becomes possible to obtain about the same maintenance nature as black and white also in an electrophotography color printer. However, in order for the toner within a development counter to be in the condition

of always stirring since the image formation unit itself revolves around the sun, and to repeat the contact from a developing roller or a feed roller, and balking, it becomes easy to produce the damage and filming to a photo conductor, and initial fogging will be induced if the standup nature of electrification is bad in the early stages of development. Moreover, if the electrification nature of a toner falls during long-term continuous duty, toner scattering will increase rapidly.

[0025] A toner must be synthetically satisfied to the above-mentioned technical problem.

[0026] While this invention can give the electrification nature stabilized during long-term use in the nonmagnetic 1 component developing-negatives method in view of the above-mentioned trouble and stabilizing image concentration, it aims at offering the toner and electrophotography equipment which can prevent the fall of poor imitation nature.

[0027] Moreover, also in the oilless fixing method which does not carry out oil spreading, while it is compatible in high translucency and offset-proof nature, it aims at offering the toner and electrophotography equipment which can acquire the stability of image concentration.

[0028] Moreover, it aims at being able to maintain electrification nature, being able to maintain a high poor image and a lowlands fogging, and offering a toner and electrophotography equipment also under highly humid and under damp.

[0029] Moreover, the inside omission at the time of an imprint and spilling are prevented by the electrophotography method using a middle imprint object, and it aims at offering the toner and electrophotography equipment with which high imprint effectiveness is acquired.

[0030]

[Means for Solving the Problem] A configuration of a toner applied to this invention in view of the above-mentioned technical problem is a toner created by ***** (ing) an external additive outside by toner parent which consists of binding resin, a charge control agent, and a coloring agent at least, said binding resin consists of polyester resin at least, said toner parent shows negative electrification nature, and said external additive is characterized by consisting of a hydrophobic silica which has positive electrification nature at least.

[0031] Moreover, a configuration of a toner concerning this invention is a toner created by ***** (ing) an external additive outside by toner parent which consists of binding resin, a charge control agent, and a coloring agent at least, and it is characterized by for said binding resin to consist of a hydrophobic silica in which it becomes from polyester resin at least, and said toner parent shows negative electrification nature to, and said external additive has positive electrification nature at least, and a hydrophobic silica which has negative electrification nature.

[0032] Moreover, a configuration of a toner concerning this invention is a toner created by ***** (ing) an external additive outside by toner parent which consists of binding resin, a charge control agent, and a coloring agent at least, and it is characterized by for said binding resin to consist of a hydrophobic silica in which it becomes from polyester resin at least, and said toner parent shows negative electrification nature to, and said external additive has positive electrification nature at least, and a non-subtlety particle which has a low electric-resistance value.

[0033] Furthermore, the amounts of blowing off electrifications according [a configuration of a toner concerning this invention] to frictional electrification with iron powder of a toner are $-0.5 - -40 \mu\text{C/g}$.

[0034] Furthermore, the amounts of blowing off electrifications by frictional electrification with iron powder of a toner with which the amount of blowing off electrifications by frictional electrification with iron powder of a toner parent has $-1 - -50 \mu\text{C/g}$, and, as for a configuration of a toner concerning this invention, comes to ** an external additive to said toner parent outside are $-0.5 - -40 \mu\text{C/g}$.

[0035] Furthermore, a configuration of a toner concerning this invention is metallic-oxide impalpable powder with which said non-subtlety powder consists of at least one or more kinds in titanium oxide impalpable powder mean particle diameter of 0.02–2 micrometers and whose BET specific surface area by nitrogen adsorption are 0.1–100 m²/g, and whose electrical resistivity is below 10⁹-ohm·cm, aluminum oxide impalpable powder, strontium-oxide impalpable powder, tin oxide impalpable powder, oxidation zirconia impalpable powder, magnesium-oxide impalpable powder, and indium oxide impalpable powder.

[0036] Furthermore, a configuration of a toner concerning this invention consists of titanium oxide and/or oxidation silica impalpable powder by which surface coating processing of said non-subtlety powder was carried out with mixture of mean particle diameter of 0.02–2 micrometers, and tin-oxide-antimony of 1–200m²/[of BET specific surface areas] g by nitrogen adsorption.

[0037] Furthermore, a configuration of a toner concerning this invention contains a charge control agent which consists of one or more kinds in a metal salt of salicylic acid derivatives, a metal salt of a benzoic-acid derivative, and phenyl borate quaternary ammonium salt.

[0038] Furthermore, a configuration of a toner concerning this invention is a configuration that molecular weight distribution in GPC chromatogram of a toner have at least one molecular weight maximum peak to each field of 2×10^3 to 3×10^4 , and 4×10^4 to 7×10^5 , and have at least one molecular weight minimum peak to a field of 2×10^4 to 2×10^5 .

[0039] Furthermore, molecular weight distribution in GPC chromatogram of a toner a configuration of a toner concerning this invention To each field of 2×10^3 to 3×10^4 , and 4×10^4 to 7×10^5 , at least one molecular weight maximum peak It is the configuration of having at least one molecular weight minimum peak to a field of 2×10^4 to 2×10^5 . And when height of molecular weight distribution of the molecular weight maximum peak which exists height of molecular weight distribution of the molecular weight maximum peak which exists in a field of 2×10^3 to 3×10^4 in H_a and a field of 4×10^4 to 7×10^5 is set to H_b , H_b/H_a is 0.15–0.90.

[0040] Furthermore, molecular weight distribution in GPC chromatogram of a toner a configuration of a toner concerning this invention To each field of 2×10^3 to 3×10^4 , and 4×10^4 to 7×10^5 , at least one molecular weight maximum peak It is the configuration of having at least one molecular weight minimum peak to a field of 2×10^4 to 2×10^5 . Height of molecular weight distribution of the molecular weight maximum peak which exists in a field of 2×10^3 to 3×10^4 And H_a , When height of molecular weight distribution of H_b and said molecular weight minimum peak is set to L_a for height of molecular weight distribution of the molecular weight maximum peak which exists in a field of 4×10^4 to 7×10^5 , $(H_b - L_a)/(H_a - L_a)$ is 0.08–0.5.

[0041] Furthermore, binding resin is the molecular weight distribution in GPC chromatogram, and a configuration of a toner concerning this invention uses as a principal component polyester resin which has at least one molecular weight maximum peak to a field of 2×10^3 to 3×10^4 , and has the 3×10^5 or more amount components of macromolecules more than the 0.5 weight section to binding resin.

[0042]

[Embodiment of the Invention] Homogeneity dry blending of the inner ** agents, such as binding resin which is the component of a toner, a coloring agent, and a charge control agent added if needed in addition to this, a release agent, carries out by preliminary mixing, and a toner is created by carrying out outside ***** processing in an external additive in this invention by the toner parent which is the coloring particle which carried out melting kneading with heat, distributed the coloring agent and the inner ** agent in binding resin, and was made into predetermined particle size distribution by grinding classification processing after cooling.

[0043] In 1 component development, it is the configuration which elastic blades, such as rubber and metal, etc. are contacted with a fixed pressure, forms the thin layer of a toner on elasticity or a rigid developing roller, and is developed according to a photo conductor, contact, or non-contact. Therefore, the technical problem to which image concentration falls occurred at the time of long-term continuous duty.

[0044] However, even if it carries out long-term continuous duty with the toner of this gestalt, it is stabilized and image concentration can be obtained. Furthermore, in order to control the amount of toner conveyances on the developing roller at the time of conveying the amount of supply of the toner supplied from a toner reservoir to up to a developing roller to a constant rate, the configuration which the feed roller of the shape of sponge which consists of urethane resin etc. is contacted to a developing roller, and possesses it is taken. This is an effective means in order to regulate the amount of conveyances of a toner to a constant rate. However, although a part for a developing-roller round is developed by high concentration when the amount of conveyances of the toner on a developing roller falls during long-term continuous duty or a poor black image is taken, by the subsequent image, the solid imitation nature to which

concentration falls rapidly, without conveying a toner may get worse on a developing roller. When the amount of electrifications of the toner on a developing roller was measured by the suction type, it turned out that the amount of electrifications is falling greatly. Therefore, although the cure which increases the quantity of a charge control agent or a silica, and raises the amount of electrifications was tried, image concentration became the direction to which it falls more at reverse. It is because the amount of electrifications of the toner of the feed roller section will increase greatly if it furthermore pursues, that is, the amount of electrifications of a toner is not falling, the charge up of the fall of image concentration is carried out in the feed roller section before a developing roller is supplied and the serviceability from a feed roller to a developing roller declined. However, if a material presentation is changed so that electrification of a toner may be lowered, toner scattering of the development counter circumference will increase. Therefore, the configuration which can secure image concentration is needed, preventing scattering of a toner.

[0045] Then, it found out further that it was solvable by using it combining the configuration which combines the hydrophobic silica of positive electrification nature, or the hydrophobic silica of positive electrification nature and the hydrophobic silica of negative electrification nature for the external additive *****ed) outside as negative electrification nature in a toner parent on the surface of *Perilla frutescens* (L.) Britton var. *crispa* (Thunb.) Decne., and the hydrophobic silica of positive electrification nature and the non-subtlety powder which has a low electric resistance value. This becomes possible [suppressing toner scattering by containing a toner parent and the external additive of reverse electrification nature] while suppressing fault electrification of the toner in a feed roller with the non-subtlety powder which has a positive electrification nature silica or a low electric resistance value. Furthermore the image concentration at the time of continuous duty can be stabilized, and poor imitation nature will also become good.

[0046] A positive electrification nature silica is processed by the amino silane, amino denaturation silicone oil, and epoxy denaturation silicone oil. In order to raise hydrophobic processing furthermore, it is desirable to process by hexamethyldisilazane, dimethyldichlorosilane, and other silicone oil. For example, it is desirable to process by at least one or more kinds in dimethyl silicone oil, methylphenyl silicone oil, and alkyl denaturation silicone oil.

[0047] Moreover, as a silane coupling processing agent, there are dimethyldichlorosilane, a trimethyl KURORU silane, an allyl compound dimethyl KURORU silane, hexamethyldisilazane, an allyl compound phenyl dichloro silane, a benzyl methyl KURORU silane, vinyltriethoxysilane, gamma-methacryloxypropyltrimethoxysilane, vinyltriacetoxysilane, a divinyl KURORU silane, a dimethyl vinyl KURORU silane, etc. Silane coupling agent processing is processed by the wet method which carries out the dropping reaction of the dry type processing to which the silane coupling agent which evaporated pulverized coal to what was made into the shape of a cloud by stirring etc. is made to react, or the silane coupling agent which distributed pulverized coal in the solvent.

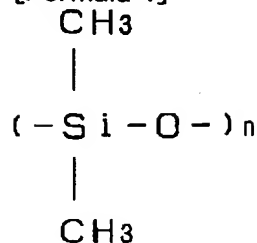
[0048] That by which the negative electrification nature silica was processed by silicone oil, such as dimethyl silicone oil, methylphenyl silicone oil, fluorine denaturation silicone oil, and alkyl denaturation silicone oil, is used suitably.

[0049] In the positive electrification nature silica and the negative electrification silica which were processed by silicone oil at this time The silica impalpable powder whose content in the silica of the component which has the poly dimethylsiloxane frame extracted with an organic solvent is less than [2.5wt%] is used, By using the toner whose content of the component which has the poly dimethylsiloxane frame extracted with the organic solvent in the toner which has the silica furthermore processed or covered with silicone oil is less than [0.09wt%] It becomes possible to be compatible in various toner fine-particles properties and a development property.

[0050] The component which has the frame of poly dimethylsiloxane is the main frame which the material of a silicone oil system has, and the structure expression is shown in a chemical formula (** 1).

[0051]

[Formula 1]



(nは1以上の整数)

[0052] A silica is a silica called the so-called dry process or the fumed silica generated by vapor phase oxidation of a silicon halogenated compound. The silanol group which exists in the surface is processed and covered with the material of a silane coupling agent or a silicone oil system, and moisture resistance is raised. Especially, hydrophobicity improves by processing of the material of a silicone oil system, and endurance and moisture resistance improve more. Moreover, it is the material which can also control filming to a photo conductor or an imprint object.

[0053] In the organic photo conductor, the surface was made to distribute charge transportation agents, such as a stilbene, and a hydrazone, a triphenylamine system compound, to polycarbonate resin, and this is applied to about 15-25 micrometers of thickness. However, if it was original, though it was the material which filming cannot carry out easily, in the toner which used the silica which was processed and was covered with the material of a silicone oil system, the phenomenon which filming to a photo conductor generates appeared.

[0054] Since this has strong compatibility to what has a resin film like the polycarbonate resin currently used for an organic photo conductor, it is considered that filming to a photo conductor occurred and filming to an imprint roller and a middle imprint object occurred further with the toner which used the silica which was processed and was covered with the material of a silicone oil system. When having processed the material of a silicone oil system to a silica, and this factor was pursued and it processed [it did not react and adhere altogether at a silica but] for example, by dimethyl silicone oil in a silica, the residual component of that dimethyl silicone oil remained, and it has become clear that the effect whose amount of survival of this has induced filming to a photo conductor etc. was large. If the fluidity of a toner improves, a load will become easy to be applied to the cleaning nature of the residual toner at the time of the imprint on a photo conductor, and filming to a photo conductor and a middle imprint object will serve as a configuration which is easier to generate. Therefore, it becomes possible to suppress generating of filming and to satisfy development nature and endurance by adding the silica which made residue of a component which has the frame of poly dimethylsiloxane below the constant rate to a toner parent.

[0055] Without barring the welding between toners at the time of fixing by use of a silica with little residue of a component which furthermore has the frame of poly dimethylsiloxane, it becomes possible to fuse the toner surface flat and smooth, and barring translucency and glossiness is lost. It becomes possible to satisfy high translucency and offset-proof nature to use it combining kneading processing of this configuration.

[0056] Moreover, by the development method which homogeneity is made to regulate and carry out frictional electrification of the thin layer of a toner with the rigid body or an elastic blade on a development roll, and develops an electrostatic latent image, a development sleeve and a blade are made to pollute, nonuniformity arises in the stratification of a toner, and an image defect may be caused. It can prevent becoming easy to produce a muscle on a developing roller at a toner layer by contamination of the feed roller which the residual component furthermore becomes with urethane resin.

[0057] However, by using a silica with little residue of a component which has the frame of poly

dimethylsiloxane, the nonuniformity and the muscle of the stratification on a development sleeve could be suppressed, and it found out that it enabled fogging at the time of development, and the concentration fall at the time of long-term continuous duty to protect further.

[0058] In order to make below into a constant rate the amount of residuals of the component which has the frame of poly dimethylsiloxane, residue of a component which has the frame of unreacted poly dimethylsiloxane decreases by raising reactivity by the reactant high dimethyl silicone oil which gave the silanol group to both ends. Moreover, although it is possible to remove residue by processing within the method of washing with the solvent after processing of the material of a silicone oil system, the method of flying a low-boiling point component with heat, such as a hot blast blow, and the thermostat etc., limitation will not be carried out if the amount of residuals of the component which has the frame of poly dimethylsiloxane can be made below into a constant rate.

[0059] Processing has the method of mixing silica impalpable powder and the material of a silicone oil system with mixers, such as a Henschel mixer, the method of removing and creating a solvent, after making the method and solvent which spray the material of a silicone oil system to a silica dissolve or distribute the material of a silicone oil system and mixing with silica impalpable powder, etc. It is desirable that 0.1–8 weight section combination of the material of a silicone oil system is carried out to the silica 100 weight section.

[0060] The measuring method of the amount of residual components is shown. Silica powder is weighed precisely (1g–2g). And centrifugal separation of the solvent which is easy to melt poly dimethylsiloxane, for example, the chloroform, is added and carried out. Since it is hard to precipitate at this time, it carries out by high rotation (for example, 20000 rotations). And it extracts top ending and this is repeated several times. Evaporation desiccation of the chloroform is carried out (it is ventilation desiccation at a room temperature). Heavy chloroform (it is 1ml about CDCL₃) is added, it measures in ¹H-NMR, and poly dimethylsiloxane is identified. H of Si-CH₃ of poly dimethylsiloxane has a chemical shift near 0.5 ppm. This is a peak very characteristic of H of the methyl group linking directly to Si, is a mark peak location and can be rightly distinguished from the organic substance with other chemical structures.

[0061] When carrying out a quantum, 1micro of internal standards I is added in the case of the heavy chloroform addition under said qualitative procedure (the NMR peak of an internal standard is simple and it does not lap with the peak of a sample as much as possible, and vapor pressure is high, concentration after addition cannot change easily, and there is DMF).

[0062] A quantum is carried out with an integral value after ¹H-NMR measurement. this time — the phase contrast with an internal standard — heavy chloroform 1ml — the mole ratio of inner poly dimethylsiloxane is computed and weight conversion are carried out. The content of poly dimethylsiloxane is calculated from the amount of the silica powder extracted first.

[0063] It is possible to carry out the quantum of the poly dimethylsiloxane to about 10 ppm by the above-mentioned method. As a method of identification, ¹³C-NMR, ²⁹Si-NMR, etc. are in others.

[0064] Moreover, it analyzes like [in toner powder] the case of said silica powder. First, output is adjusted in accordance with the compounding ratio of the silica in toner powder. For example, if the loadings of silica powder are 0.1wt(s)%, a toner (50–100g) will be extracted. This is removed when paramagnetism metals (Fe, nickel, etc.) are contained in the toner. There is separating only a part for the amount of macromolecules by GPC settle a difficulty hydrate by carrying out as a method etc. Said sample is analyzed by the same technique as the above-mentioned. It becomes possible to quantify by the above.

[0065] At this time, the BET specific surface area according [a silica] to nitrogen adsorption ***** the hydrophobic silica of 30–350m²/g outside to a toner parent. It is desirable 50–300m²/g and that a more desirable specific surface area is in the range of 80–250m²/g still more preferably. If specific surface area becomes smaller than 30m²/g, the fluidity of a toner will not improve but conservation stability will fall. If specific surface area becomes larger than 350m²/g, condensation of a silica will get worse and uniform outside ***** will become difficult. a hydrophobic silica — the toner parent particle 100 weight section — hitting — 0.1 – 5 weight section — 0.2–3 weight section combination is carried out preferably. In being smaller than the

0.1 weight section, the fluidity of a toner does not improve, but in being larger than 5 weight sections, a suspension silica increases, and the inside of a plane is polluted.

[0066] Moreover, as for the mixed ratio of a positive electrification nature silica and a negative electrification nature silica, mixing at a rate of 100:0-55:45 is desirable. It is 90:10-65:35 preferably [it is more desirable and] to 95:5-60:40, and a pan. If the rate of a negative electrification nature silica exceeds 45, fault electrification will become intense and poor imitation nature will get worse.

[0067] The amount of electrifications of a silica is measured by the blowing off method of frictional electrification with the ferrite carrier of a non coat. Under the environment of 25-degree-C45%RH, carrier 50g and silica 0.1g were mixed in the 100ml polyethylene container, by vertical rotation, at the rate of 100rpm, 5 min, after carrying out 30min stirring, 0.3g was extracted and 60sec blow was carried out with 0.2kg/cm² of nitrogen gas.

[0068] In a positive electrification nature silica, it is desirable that 5min value is [the value of 30min] +50→+400microC/g in +100→+800microC/g. The silica to which the amount of electrifications in 30min is maintaining 40% or more of the amount of electrifications in 5min is desirable. When a decreasing rate is large, change of the amount of electrifications of a under [long-term continuous duty] is large, and it becomes impossible to maintain a fixed image.

[0069] In a negative electrification nature silica, it is desirable that 5min value is [the values of 30min] -50 → -400microC/g in -100 → -800microC/g. By the silica of the high amount of electrifications, a function can be demonstrated with a little addition.

[0070] A property is stabilized more by adding the metallic-oxide impalpable powder which consists of at least one or more kinds in the titanium oxide impalpable powder the mean particle diameter of 0.02-2 micrometers and whose BET specific surface area by nitrogen adsorption are 0.1-100m²/g as non-subtlety powder which furthermore has a low electric resistance value, and whose electrical resistivity is below 109-ohmcm, aluminum oxide impalpable powder, strontium-oxide impalpable powder, tin oxide impalpable powder, oxidation zirconia impalpable powder, magnesium-oxide impalpable powder, and indium oxide impalpable powder outside. For the mean particle diameter of 0.02-0.8 micrometers, and the BET specific surface area by nitrogen adsorption, 1.0-85m²/g, and the mean particle diameter of 0.02-0.1 micrometers and the BET specific surface area by nitrogen adsorption are [8-85m²/g, and the mean particle diameter of 0.02-0.06 micrometers and the BET specific surface area by nitrogen adsorption] 10-85m²/g still more preferably still more preferably more preferably.

[0071] Fault electrification of the frictional electrification of a toner and a feed roller is carried out during continuation long-term use, it makes it improve that the fall of the amount of toner conveyances on a developing roller and poor imitation nature get worse, and the effect that the fault electrification is prevented and high image concentration and poor imitation nature can be maintained is acquired. In the feed roller which used especially urethane resin, it acts more effectively.

[0072] Furthermore imprint nature is improved, ** can prevent fault electrification at the time of the continuous duty under damp, and an effect is acquired by maintenance of image concentration.

[0073] When the BET specific surface area according [mean particle diameter] from 0.02 micrometers to smallness and nitrogen adsorption becomes larger than 100m²/g, coherent is strong, homogeneity distribution at the time of outside ***** cannot be performed, and the above-mentioned effect does not demonstrate. If electrical resistivity becomes larger than 109-ohmcm, the above-mentioned effect will fall. If the BET specific surface area according [mean particle diameter] from 2 micrometers to size and nitrogen adsorption becomes smaller than 0.1m²/g, balking from a toner parent will become severe, and will affect endurance, and the damage to a photo conductor will become large.

[0074] Furthermore, by adding the metallic-oxide impalpable powder which consists of the titanium oxide and/or oxidation silica impalpable powder by which surface coating processing was carried out with the mixture of the tin-oxide-antimony of 1-200m²/[of BET specific surface areas] g by nitrogen adsorption Since fault electrification of the frictional electrification of a toner and a feed roller is carried out during continuation long-term use and the fall of the

amount of conveyances on the developing roller of a toner and poor imitation nature get worse, the effect that the fault electrification can be prevented, image concentration can be maintained, and poor imitation nature can be improved is acquired. In the feed roller which used especially urethane resin, it acts more effectively. By carrying out hydrophobing processing, ground fogging under highly humid can decrease more in silicone oil.

[0075] When larger than $200\text{m}^2/\text{g}$, mixed processing cannot carry out to homogeneity, but in being smaller than $1\text{m}^2/\text{g}$, the desorption from a toner increases and it falls the endurance of a toner.

[0076] It is desirable that the amount of electrifications of a toner parent has $-1 - -50\text{microC/g}$. If the amount of electrifications of a toner parent becomes smaller than -1microC/g , ground fogging will increase. If the amount of electrifications of a toner parent becomes larger than -50microC/g , the fall of image concentration will occur.

[0077] It is desirable that the amounts of electrifications of the toner which furthermore comes to ** an external additive to a toner parent outside are $-0.5 - -40\text{microC/g}$. If the amount of electrifications of a toner becomes smaller than -0.5microC/g , development nature will fall and fogging will increase. If the amount of electrifications of a toner becomes larger than -40microC/g , image concentration will fall and poor imitation nature will get worse.

[0078] Moreover, it is desirable that the amount of electrifications of a toner is smaller than the amount of electrifications of a toner parent. When the fluidity of a toner falls during long-term use, the amount of conveyances of the toner on a developing roller increases, and resolution falls. While the amount of electrifications can be maintained because the amount of electrifications of a toner makes the toner parent high at this time, and being able to prevent the fall of resolution, the effect that poor imitation nature is also maintainable is acquired.

[0079] The amount of electrifications is measured by the blowing off method of frictional electrification with the ferrite carrier of a non coat. Under the environment of 25-degree-C45% RH, carrier 97g and toner 3g were mixed in the 100ml polyethylene container, by vertical rotation, at the rate of 100rpm, 5 min, after carrying out 30min stirring, 0.3g was extracted and 60sec blow was carried out with $0.2\text{kg}/\text{cm}^2$ of nitrogen gas. Furthermore digital high definition, high coloring repeatability colorization, and to be able to aim at coexistence of high translucency and offset-proof nature without using the oil for offset prevention for a fixing roller further for the miniaturization of a device are desired, and it is necessary to aim at development nature and coexistence.

[0080] In the conventional color toner, in order to secure translucency, the narrow melt sharply binding resin of molecular weight distribution with few amount components of macromolecules was used. Although translucency is securable with this configuration, since offset arises, it is necessary to apply oil to a fixing roller, and is the structure which is easy to pollute a thing with the weak endurance of resin, and a short life, and that of a specie shipment roller, or a blade and a feed roller.

[0081] Then, the toner configuration which high translucency can be secured, fixing oil is not needed, but ** can also prevent offset, does not pollute a roller etc. with providing the amount component of macromolecules which has specific sharp distribution, but can attain reinforcement by it was created.

[0082] The configuration the molecular weight distribution in the GPC chromatogram of a toner specifically have at least one molecular weight maximum peak to each field of 2×10^3 to 3×10^4 and 4×10^4 to 7×10^5 , and have at least one molecular weight minimum peak to the field of 2×10^4 to 2×10^5 is desirable.

[0083] When the height of the molecular weight distribution of the molecular weight maximum peak which exists the height of the molecular weight distribution of the molecular weight maximum peak which exists in the field of further 2×10^3 to 3×10^4 in H_a and the field of 4×10^4 to 7×10^5 is set to H_b , it is desirable that H_b/H_a is 0.15-0.90.

[0084] When the height of the molecular weight distribution of the molecular weight minimum peak is furthermore set to L_a , it is desirable that $(H_b - L_a)/(H_a - L_a)$ is 0.08-0.5.

[0085] If the molecular weight maximum peak of the molecular weight distribution of the toner which it has in a low-molecular-weight side becomes smaller than 2×10^3 , the welding of a

developing roller or the toner to a blade will increase, and endurance will get worse. Moreover, the dispersibility of the inner ** agent in binding resin falls, and increase of ground fogging is caused. If it becomes larger than 3×10^4 , fixable will get worse and translucency will fall.

[0086] If the molecular weight maximum peak of the molecular weight distribution of the toner which it has in the amount side of macromolecules becomes smaller than 4×10^4 , offset-proof nature will fall and conservation stability will get worse. Moreover, the welding of the toner to a developing roller, a feed roller, and a blade increases, and endurance gets worse. If it becomes larger than 7×10^5 , a grindability will fall and decline in productive efficiency will be caused.

[0087] If the molecular weight minimum peak value becomes smaller than 2×10^4 , the fall of the dispersibility at the time of kneading will be caused, and the increment in ground fogging and the fall of endurance will be caused. If it becomes larger than 2×10^5 , fixable will get worse and translucency will fall.

[0088] Moreover, if H_b/H_a becomes smaller than 0.15, offset-proof nature will get worse and conservation stability will also fall. Endurance also gets worse. If it becomes larger than 0.9, a grindability will get worse, productivity falls, and it leads to a cost rise. Moreover, if $(H_b - L_a)/(H_a - L_a)$ becomes smaller than 0.08, the endurance at the time of development will fall, and filming to a development sleeve or a photo conductor will be promoted. If it becomes larger than 0.5, fixable will fall and translucency will also get worse.

[0089] moreover, the molecular weight distribution of the polyester of the binding resin which is the principal component of a toner component — 2×10^3 to 3×10^4 — it is desirable to have NO field NI few NAKUTOMO 1 TSUNO molecular weight maximum PIKUWO ** Si and a 3×10^5 or more-cutlet ultrahigh-molecular-weight component more than the 0.5 weight sections to binding resin.

[0090] It becomes possible to become possible to improve more dispersibility, such as a pigment charge control agent which inner-**, and to prevent improvement in a life, and an image concentration fall by an ultrahigh-molecular-weight component's carrying out molecule cutting according to the shearing force received at the time of kneading by this configuration, and setting the molecular weight of a toner as the above-mentioned range. -izing of the super-macromolecule component which furthermore checks high translucency can be carried out [low molecular weight], and while high translucency is securable, offset can be prevented by the low-molecular-weight-ized super-macromolecule component.

[0091] It becomes possible to discover the property which is not in the former by the configuration of the above-mentioned polyester resin, and the configuration of a toner.

[0092] The high translucency and offset-proof nature of a color toner can be reconciled by fixing which does not use oil. That is, according to the strong compression shearing force more than before, an ultrahigh-molecular-weight component is low-molecular-weight-ized, high translucency discovers the binding resin which gave the ultrahigh-molecular-weight component which is not in the former by that cause, and offset-proof nature can also be further satisfied by existence of this low-molecular-weight-ized ultrahigh-molecular-weight component. Moreover, since it has an ultrahigh-molecular-weight component and high shearing force is applied at the time of kneading, it becomes possible to distribute homogeneity of a coloring agent more, translucency improves more, and a raise in long lasting durability, high definition, and high coloring repeatability are acquired.

[0093] The polyester resin from which the binding resin used suitable for this gestalt is obtained according to a polycondensation with carboxylic-acid components, such as an alcoholic component, a carboxylic acid, carboxylate, and a carboxylic anhydride, is used suitably.

[0094] As a divalent carboxylic acid or low-grade alkyl ester, aromatic series dibasic acids, such as aliphatic series partial saturation dibasic acids, such as aliphatic series dibasic acids, such as a malonic acid, a succinic acid, a glutaric acid, an adipic acid, and hexahydro phthalic anhydride, a maleic acid, a maleic anhydride, a fumaric acid, an itaconic acid, and a citraconic acid, and phthalic anhydride, a phthalic acid, a terephthalic acid, and isophthalic acid, and these methyl ester, ethyl ester, etc. can be illustrated. In this, aromatic series dibasic acids and those low-grade alkyl ester, such as a phthalic acid, a terephthalic acid, and isophthalic acid, are desirable.

[0095] As a carboxylic-acid component more than trivalent, 1,2,4-benzenetricarboxylic acid, 1, 2,

5-benzene tricarboxylic acid, 1 and 2, 4-cyclohexane tricarboxylic acid, 2, 5, 7-naphthalene tricarboxylic acid, 1 and 2, 4-naphthalene tricarboxylic acid, 1, 2, 4-butane tricarboxylic acid, 1 and 2, 5-hexa tricarboxylic acid, 1, a 3-dicarboxyl 2-MECHIRU 2-methylene KARUBOKI propane, Tetrapod (methylene carboxyl) methane, 1, 2 and 7, 8-octane tetracarboxylic acid, pyromellitic acid, en pole trimer acids and these acid anhydrides, alkyl (carbon numbers 1-12) ester, etc. are mentioned.

[0096] as dihydric alcohol — diols, such as ethylene glycol, 1, 2-propylene glycol, 1, 3-propylene glycol, 1, 3-butylene glycol, 1, 4-butylene glycol, 1,6-hexanediol, neopentyl glycol, a diethylene glycol, dipropylene glycol, the bisphenol A ethyleneoxide addition product, and the bisphenol A propylene oxide addition product, — it can be prodigal and triol, such as a serine, trimethylol propane, and trimethylolethane, and those mixture can be illustrated. In this, neopentyl glycol, a TOCHIMECHI roll propane, the bisphenol A ethyleneoxide addition product, and the bisphenol A propylene oxide addition product are desirable.

[0097] As an alcoholic component more than trivalent, they are a sorbitol, 1, 2 and 3, 6-hexane tetrol, 1, 4-sorbitan, pentaerythritol, dipentaerythritol, tripentaerythritol, 1 and 2, 4-butane triol, 1 and 2, 5-pentanetriol, glycerol, isobutane triol, and 2-methyl-1, 2, 4-butane triol, trimethylolethane, trimethylol propane, 1 and 3, 5-trihydroxy methylbenzene, etc. are mentioned.

[0098] Furthermore, the polyester resin obtained here is made to react with an isocyanate compound, and a high property is acquired more by using as urethane denaturation polyester. Urethane denaturation polyester resin is a material which functions offset-proof nature effectively as high viscoelasticity. However, in case this is used as a color toner, the smooth nature of a fixing image deteriorates with the high viscoelasticity, and it is hard coming to obtain high transparency. If the mol equivalent of an isocyanate compound is reduced in order to acquire transparency, offset-proof nature will fall. Therefore, coexistence of high translucency and offset-proof nature can be aimed at by using it combining kneading processing of this configuration.

[0099] As an isocyanate compound used, hexamethylene di-isocyanate, isophorone diisocyanate, tolylene diisocyanate, diphenylmethane diisocyanate, xylylene diisocyanate, tetramethyl xylylene diisocyanate, etc. are mentioned.

[0100] Urethane denaturation polyester resin is set in temperature of 50-150 degrees C, the poly isocyanate is put in block or divided into the solution containing polyester resin independence or polyester resin, and it supplies it to it, and is obtained by making it react at this temperature for several hours.

[0101] The amount of the isocyanate compound used has the desirable 0.3-0.99-mol equivalent per one mol equivalent of hydroxyl groups of the polyester resin before urethane denaturation. The 0.5-0.95-mol equivalent is more preferably desirable. When it comes to less than 0.3, offset-proof nature falls. If it becomes larger than 0.99, it may become remarkable viscosity going up stirring difficult.

[0102] A polymerization can use a well-known polycondensation, solution polycondensation, etc. A good toner can be obtained without spoiling the color of the color material of vinyl chloride-proof mat nature or a color toner by this.

[0103] As for the operating rate of a multiple-valued carboxylic acid and polyhydric alcohol, 0.8-1.4 are usually common at a rate (OH/COOH) of the number of hydroxyl groups to the number of carboxyl groups.

[0104] Moreover, as for the acid number of polyester resin, 1-100 are desirable. It is 1-30 more preferably. If smaller than 1, the dispersibility of inner ** agents, such as a wax, and a charge control agent, a pigment, will fall. If it becomes larger than 100, moisture resistance will fall.

[0105] The molecular weight of resin is the value measured by GPC (gel permeation chromatography) which makes a correlation sample several sorts of mono dispersion polystyrene. That is, it is the value which poured in 10mg of tetrahydrofuran sample solutions of concentration 0.5 g/dl, and measured them by sample weight to a sink and this by the rate of flow 1ml/m by using a tetrahydrofuran as a solvent in the temperature of 25 degrees C. Measuring conditions are conditions included within limits from which the logarithm and the number of counts of molecular weight in the calibration curve from which the molecular weight

distribution of an object sample is acquired by several sorts of mono dispersion polystyrene standard samples serve as a straight line.

[0106] The softening temperature of binding resin moreover, with the flow tester (CFT500) of Shimadzu 1cm³ It is 20kg/cm² by the plunger, heating a sample by part for programming rate/of 6 degrees C. Give a load and it extrudes from a nozzle with a diameter of 1mm. From the relation between the amount of descent of this plunger, and the temperature up temperature characteristic, when the height of that characteristic ray was set to h, temperature when softening temperature (T_m) and carrying out outflow initiation of the temperature over h/2 when extruding was made into outflow initiation temperature (T_i).

[0107] Moreover, when the glass transition point of resin carries out the temperature up of the sample cooled to the room temperature by part for 10-degree-C/in temperature fall speed by part for programming rate/of 10 degrees C and measures the heat history after it having carried out the temperature up to 100 degrees C and leaving it for 3 minutes at the temperature using a differential scanning calorimeter, it says the temperature of an intersection with the tangent which shows the maximum inclination of a before [from the start portions of the production of the base line below a glass transition point, and a peak / the top-most vertices

[0108] Differential calorimetric analysis meter DSC-50 of Shimadzu were used for the melting point of the endothermic peak by DSC. The temperature up was carried out to 200 degrees C by 5 degrees C / min, the temperature up was carried out by after [neglect] 5 degrees C /, and min for 15 minutes after quenching to 10 degrees C of incubation for 5 minutes, and it asked from the endothermic (fusion) peak. The amount of samples supplied to a cel was set to 10mg**2mg.

[0109] Moreover, in this gestalt, a charge control agent is blended with binding resin for the purpose of charge control of a toner. As a desirable material, the metal salt of salicylic acid derivatives, the metal salt of a benzilic-acid derivative, and phenyl borate quarternary ammonium salt are used suitably. Zinc, nickel, copper, and chromium are suitable for a metal. 0.5 - 5 weight section of an addition is desirable to the binding resin 100 weight section. It is 3 - 4 weight section preferably [it is more desirable and] to 1 - 4 weight section and a pan.

[0110] As a pigment used for this gestalt, carbon black, iron black, graphite, Nigrosine, the metal complex of azo dye, the C.I. pigment yellow 1, 3, 74, and 97, the acetoacetic-acid aryl amide system monoazo yellow pigment of 98 grades, C. I. pigment yellow 12, 13, and 14, the acetoacetic-acid aryl amide system JISUAZO yellow pigment of 17 grades, C. — I. solvent yellow 19, 77, and 79, C.I. De Dis Perth Yellow 164, the C.I. pigment red 48, 49:1, and 53: — the red pigments of 1, 57, 57:1, 81 and 122, and 5 grades — C. I. solvent red 49, 52, and 58, the red color of 8 grades, the phthalocyanine of C.I. pig NENTO blue 15:3 grade, and the blue stain pigment of the derivative are blended by one sort or two kinds or more. 3 - 8 weight section of an addition is desirable to the binding resin 100 weight section.

[0111] Toner particle size is required more of diameter[of a granule]-izing, and more sharp particle-size-distribution-ization as a purpose of high-resolution-izing. However, if the diameter toner of a granule which diameter-ization of a granule progressed and was ground minutely increases, the charge up of the toner in a feed roller will become high, therefore the fall of the amount of conveyances to a developing roller will get worse more in long-term continuous duty. Moreover, contamination of a roller becomes severer in case a toner layer is formed in a thin layer on a developing roller. Furthermore, fluctuation arises in the particle size distribution of the toner in a development counter during long-term use, and that image quality is unmaintainable arises. Formation of a layer with still more uniform decline in imprint effectiveness and toner on a developing roller becomes difficult.

[0112] Then, when a toner is diameter[of a granule]-ized and distribution width of face by coefficient of variation is made less than into constant value, a property can be more suitably stabilized also to the diameter toner of a granule for a long period of time by using the external additive of this configuration, and binding resin.

[0113] Volume mean particle diameter is 3-10 micrometers, and is 5-8 micrometers more preferably 4-10 micrometers. When larger than 10 micrometers, resolution falls and high definition is not obtained. In being smaller than 3 micrometers, condensation of a toner becomes

strong and ground fogging increases.

[0114] Moreover, it is desirable that the coefficient of variation of volume particle size distribution is [the coefficient of variation of 15 – 35% and number particle size distribution] 20 – 40%. For the coefficient of variation of number particle size distribution, the coefficient of variation of volume particle size distribution is [the coefficient of variation of volume particle size distribution / the coefficient of variation of number particle size distribution] 20 – 30% 15 to 25% still more preferably 20 to 35% 15 to 30% more preferably.

[0115] With coefficient of variation, the standard deviation in the particle size of a toner is broken by mean particle diameter. It carries out based on the particle diameter measured using the Coulter counter (coal tar company). Standard deviation is expressed with the square root of the value which divided the square of the difference from the average of each measured value when measuring n particle systems by (n-1). That is, coefficient of variation is what carried out [bubble] breadth condition of particle size distribution, and the coefficient of variation of volume particle size distribution is productively difficult coefficient of variation, if the coefficient of variation of less than 15% or number particle size distribution becomes less than 20%, and it causes a cost rise. If the coefficient of variation of volume particle size distribution becomes [the coefficient of variation of size or number particle size distribution] larger than 40% from 35%, and particle size distribution serve as broadcloth, coherent [of a toner] will become strong and it will become easy to generate filming to a photo conductor.

[0116] Moreover, it is also possible to add the magnetic substance with this gestalt and to consider as a magnetic toner. The compound with which magnetic-substance impalpable powder contains the metal in which ferromagnetics, such as iron, cobalt, nickel, manganese, and magnetite, are shown, alloys, or these metals is used suitably. The configuration of magnetic-substance impalpable powder has the desirable thing of the shape of a globular form, and an octahedron configuration. And mean particle diameter is 0.02–2.0 micrometers, and the ratios D25/D75 of the diameter D25 of 25% residual and the diameter D75 of 75% residual are within the limits of 1.3–1.7. The BET specific surface area by nitrogen adsorption is 0.5–80m²/g, and electric resistance is 10²–10¹¹-ohmcm. The bulk density of 0.3–0.9g [cc] /and compressibility is 30 – 80%. The metallic-oxide impalpable powder which consists of magnetic-substance impalpable powder whose linseed-oil oil absorption is 10–30 (ml / 100g), and whose saturation magnetization residual magnetization is 5 – 20 emu/g, and is 40 – 80 emu/g by adding to a toner [print nature is improved, while being able to stabilize electrification nature more and being able to improve waste toner recycle nature. An effect is in the maintenance nature of electrification at the time of stabilization of electrification at the time of waste toner recycle, prevention of filming, and the continuous duty under damp especially.

[0117] As for the mean particle diameter of magnetic-substance impalpable powder, it is desirable that 0.02–2.0 micrometers and D25/D75 are 1.3–1.7. desirable — mean particle diameter — 0.05–1.0 micrometers and ratios D25/D75 — 1.3–1.6 — still more preferably, mean particle diameter is 0.05–0.5 micrometers, and ratios D25/D75 are 1.3–1.5.

[0118] From 0.02 micrometers, when smallness or ratios D25/D75 are smaller than 1.3, a granule radial ball child's rate becomes [the particle size of magnetic-substance impalpable powder] high, coherent is not strong, the dispersibility at the time of mixing does not improve, and the effect of addition cannot be demonstrated. When size or ratios D25/D75 are larger than 1.7, while a large drop radial ball child's rate does not have a particle size of magnetic-substance impalpable powder higher than 2.0 micrometers, the width of face of particle size distribution becomes large, both a large drop radial ball child's rate and a granule radial ball child's rate increase, dispersibility does not go up, but poor image quality occurs or the blemish to a photo conductor etc. increases. The photograph was taken with the scanning electron microscope, 100 particles were chosen at random, and the particle diameter was measured.

[0119] As for the BET specific surface area by nitrogen adsorption of magnetic-substance impalpable powder, it is desirable that it is 0.5–80m²/g. more — desirable — 2–60m²/g — 10–60m²/g and the thing in a 18–60m²/g range are more desirable still more preferably more preferably. If it becomes smaller than 0.5m²/g, balking from a toner will take place, and that kneading nature falls bars low-molecular-weight-ization of an ultrahigh-molecular-weight

component. Condensation of the grain child growing up becomes strong, the distribution at the time of mixing becomes uneven from 80m²/g, and it is hard to acquire the effect over development nature and toner concentration control stability. The BET specific surface area was measured using Shimadzu FlowSorbII2300.

[0120] Resistance of magnetic-substance impalpable powder has the desirable thing of 102-1011-ohmcm. desirable — 105-1010-ohmcm — the thing of 106-109-ohmcm is more preferably desirable. In the fine particles of low resistance, under highly humid, the fall of the amount of electrifications is large and fogging toner scattering increases. If it becomes high resistance, the effect which controls fault electrification under elevated-temperature damp will become weak.

[0121] After measurement of volume electric resistance put the electrode board with a weight of 100g for the diameter of a little less than 20mm on the specimen after paying 1ml magnetic particle ingredients to the cylindrical cup with which a base consists of an electrode which is the bore of 20mm, and a side wall consists of an insulating material, and it left it for 1 hour, it impressed the direct current voltage of 100V between two electrodes, and measured and computed the current value 1 minute after after impression.

[0122] The bulk density of magnetic-substance impalpable powder is 0.3-0.9g/cc, and 30 - 80% of compressibility is desirable. Bulk density is 0.4-0.9g/cc more preferably, and 40 - 70% of compressibility is desirable. Furthermore, bulk density is 0.5-0.9g/cc preferably, and 45-65% of compressibility is desirable. If bulk density becomes [size and compressibility] smaller in 0.9g/cc than 30%, and it is left under highly humid, the density of the developer itself will plugging-come to be easy, the toner concentration control under highly humid will become unstable at reverse, and it will run to an exaggerated toner. If bulk density becomes [smallness and compressibility] larger in 0.3g/cc than 80%, condensation of a particle will become large, it will result in barring uniform mixing, and the depressor effect of fault electrification under elevated-temperature damp will be lost. Bulk density and compressibility were measured in the powder circuit tester by Hosokawa Micron CORP. Compressibility applies 100 to what broke by tap density the difference of the bulk density and tap density which are looseness specific gravity. As for magnetic-substance impalpable powder, it is also desirable that crack processing is carried out. It is desirable to be carried out by the mechanical-cable-type grinder possessing a locked rotor and the pressurization disperser possessing a pressurization roller. That from which the linseed-oil oil absorption of magnetic-substance impalpable powder is set to 10-30 (ml / 100g) is desirable. The same effect as the above-mentioned condensation and bulk density is acquired. It is the value measured by JISK 5101-1978.

[0123] Moreover, it is desirable under the magnetic field of 1 (kOe) that the residual magnetization of magnetic-substance impalpable powder is 5 - 20 emu/g, and saturation magnetization is 40 - 80 emu/g. By adding this impalpable powder, it became clear that an effect was in the fogging reduction on the photo conductor under highly humid especially. It will be in the ***** condition of magnetic-substance impalpable powder on the toner surface by magnetic-substance addition, and according to this, it writes, and is recovered by the effect and the toner which adheres to a photo conductor as fogging is considered that fogging is reduced.

[0124] It is also desirable that a titanium system coupling agent, a silane system coupling agent, an epoxy silane coupling agent, an AKURURISHI run coupling agent, or an amino silane coupling agent carries out surface treatment of the surface of the magnetic-substance impalpable powder added by the toner. For example, isopropylisostearoyl titanate, tetrabutoxytitanium, Isopropyl tris (dioctylpyrophosphate) titanate, Isopropanal PIRUTORI (N-aminoethyl aminoethyl) titanate, Tetra-octyl screw (JITORIDE sill phosphite) titanate, screw (dioctylpyrophosphate) oxy-acetate titanate, Screw (dioctylpyrophosphate) ethylene titanate, isopropanal PIRUTORI octanoyl titanate, Titanate system coupling agents, such as isopropanal PIRUTORI octanoyl titanate and isopropylidimethacryl isostearoyltitanate, Vinyltriethoxysilane, a vinyl tris (beta-methoxyethoxy) silane, gamma-methacrylic ROKISHI propyltrimethoxysilane, gamma-glycidoxypolytrimethoxysilane, beta-(3, 4 epoxycyclohexyl) ethyl trimethoxysilane, N-beta (aminoethyl) gamma-aminopropyl methyl dimethoxysilane, gamma-aminopropyl triethoxysilane, N-phenyl gamma-aminopropyl trimethoxysilane, Silane system coupling agents, such as gamma-mel KAPUCHI propyltrimethoxysilane and gamma-chloropropyltrimethoxysilane, The acrylic silane

coupling agent of gamma-methacryloxypropyl trimethoxy silane, beta-ethyl trimethoxysilane, gamma-glycidoxypropyltrimetoxysilane, The epoxy silane coupling agent of gamma-glycidoxypropylmethyldietoxysilane, N-beta aminoethyl gamma-aminopropyl trimethoxysilane, a N-beta aminoethyl gamma-aminopropyl methyl JITOKISHI silane, Surface treatment of the amino silane coupling agent of gamma-aminopropyl triethoxysilane and N-phenyl-gamma-aminopropyl trimethoxysilane is carried out. For example, it can process by methods generally learned, such as dry type processing to which the silane coupling agent evaporated to the magnetic substance is made to react, or a wet method which distributes the magnetic substance in a solvent and carries out the dropping reaction of the silane coupling agent. 20 - 70wt% of the addition to the toner of the magnetic substance is suitable.

[0125] 0.1 - 5 weight section has the desirable addition of the metallic-oxide impalpable powder added by the toner outside and/or metal acid chloride impalpable powder to the toner parent 100 weight section. When smaller than 0.1, a function is not demonstrated, but in being larger than 5, moisture resistance gets worse.

[0126] Multiple-times repeat activation of the primary imprint process of making the surface of an endless-like middle imprint object the toner image formed in the surface of image support contacting the surface of said image support, and making the surface concerned imprinting said toner image is carried out. Then, it is used suitable for the electrophotography equipment possessing the imprint system constituted so that the secondary imprint process of making imprint material carrying out the package imprint of the duplication imprint toner image formed in the surface of said middle imprint object of repeat activation of the multiple times of this primary imprint process might be performed.

[0127] While stabilization of the electrification nature within the development counter of a toner is obtained, it has uniform electrification nature and ground fogging can prevent the inside omission at the time of an imprint few by using the configuration of the external additive of the toner of this gestalt, and the configuration of binding resin, it becomes possible to acquire high imprint effectiveness. Contamination by the unnecessary toner particle of a transfer paper can be prevented. Moreover, since the toner to an imprint body surface and filming of a silica which separated can also be prevented, the image defect produced from an imprint body surface to the photo conductor surface a toner and by [which separated] silica re-imprinting can also be prevented. A property can be more suitably stabilized to the diameter toner of a granule.

[0128] Moreover, it consists of image formation unit groups which have arranged two or more movable image formation units which form the toner image of a color which was equipped with a development means to have the toner with which a color differs from the rotating photo conductor, respectively, and is different on said photo conductor, respectively in the shape of a circular ring. The whole image formation unit group is rotated and it is used suitable for the color electrophotography equipment which imprints in piles the toner image of a different color formed on the photo conductor, doubling a location on imprint material, and forms a color image.

[0129] Since it is the configuration that the whole unit revolves around the sun while a photo conductor and a developing roller rotate, within a development counter, the condition from which a toner also contacts a developing roller and a feed roller, and secedes temporarily occurs, and if an image formation unit has the bad standup nature of electrification in the early stages of development, it will cause ground fogging. It is in the orientation for electrification standup nature to get worse, in the toner in which the pigment with which the maldistribution was unevenly distributed, and the charge control agent existed.

[0130] Moreover, when an image formation unit rotates, in order that a toner may move violently up and down, it is easy to generate ***** of the toner from a seal portion, therefore it is necessary to strengthen a seal with a seal portion more, and a welding phenomenon occurs, and it serves as a lump and causes an image noise of a black line and a white muscle.

[0131] It is cleaned from a photo conductor and the condition the waste toner which is distant from on a photo conductor carries out [a condition] repeat adhesion temporarily to a photo conductor again surely occurs. It becomes easy to generate filming to image support because the waste toner carries out repeat contact again with a photo conductor remarkably, and becomes the factor of a life fall of a photo conductor.

[0132] Then, by using the configuration of the external additive of this gestalt, and the configuration of binding resin, an inner ** agent is distributed by homogeneity, the uniform electrification nature of a toner is obtained, electrification standup nature becomes good, and there is no generating of ground fogging in early stages of development. Moreover, generating of welding can be prevented by use of the external additive which can prevent existence of an ultrahigh-molecular-weight component and generating of filming, and it becomes possible to acquire the development property stabilized over a long period of time.

[0133] A toner is created through the production process of preliminary mixing processing, melting kneading processing, grinding classification processing, and outside *****.

[0134] Preliminary mixing processing is processing which carries out homogeneity distribution of binding resin and the additive which this should be made to distribute with the mixer possessing an impeller etc. As a mixer, a mixer with well-known super mixer (made in the Kawada factory), Henschel mixer (product made from the Mitsui Miike industry), PS mixer (Shinko Pantec make), rhe DIGE mixer, etc. is used.

[0135] The outline perspective diagram of toner melting kneading processing is shown in drawing 5 at a plan and drawing 6, and a side elevation is shown in drawing 4 at front view and drawing 7. 601 rolls the feeder of a raw material and 602 rolls a roll (RL1) and 603 (RL2). The melting film of the toner with which 604 coiled on the roll (RL1), and 602-1. The first portion of a roll (RL1). The input of a heat carrier for 602-2 to heat the second half section of a roll (RL2), and for 605 heat the first portion 602-1 of a roll (RL1), The tap hole of the heat carrier with which 606 heated the first portion 602-1 of a roll (RL1), The input of a heat carrier for 607 to heat the second half section 602-2 of a roll (RL1), The tap hole of the heat carrier with which 608 heated the second half section 602-2 of a roll (RL1), The input of a heat carrier for 609 to heat or cool a roll (RL2) 603, The tap hole of the heat carrier with which 610 heated or cooled the roll (RL2) 603, and 611 are toner **** in which the depth is formed in by about 2-10mm, and 612 is formed between rolls in the slot of the shape of a spiral of a roll surface. A raw material is thrown in from a constant feeding machine from the right side edge section by the side of a roll (RL1) 602-1. the compression shearing force of the heat of a roll (RL1) 602-1, and a roll (RL2) 603 — resin — fusing — a roll (RL1) 602-1 — ***** — it becomes like. It exfoliates from the roll (RL2) 602-2 with which the condition was heated even at the left end of the roll (RL1) 602-2 at breadth and a temperature lower than a roll (RL1) 602-1. In addition, a roll 603 is cooled during the above-mentioned processing below at a room temperature. The path clearance of a roll (RL1) 602 and a roll (RL2) 603 is 0-0.1mm. A raw material input is 10 kg/h.

[0136] And coarse grinding of the obtained toner lump is carried out by a cutter mill etc., he is finely ground after that by jet mill grinding (for example, an IDS grinder, Japanese pneumatic industry) etc., a fines particle is further cut with an air-current type classifier if needed, and the toner particle (toner parent particle) of desired particle size distribution is obtained. Grinding by the mechanical cable type and a classification are also possible, and a KURIPU TRON grinder (Kawasaki Heavy Industries), a turbo mill (turbo industry), etc. which throw in and grind a toner to a minute opening with the roller which rotates to the fixed stator, for example are used for this. Generally income of the range of 5-12 micrometers and the toner particle (toner parent particle) which has the volume mean particle diameter of the range of 5-9 micrometers preferably is carried out by this classification processing.

[0137] Outside ***** is processing which mixes external additives, such as a silica, to the toner particle (toner parent particle) obtained by said classification. A mixer with well-known Henschel mixer, super mixer, etc. is used for this.

[0138] Next, an example explains this invention to details further.

[0139] The monomer presentation of the binding resin used in the example and many properties are shown in (a table 1).

[0140]

[A table 1]

結着樹脂	PES1	PES2	PES3	PES4
ビスフェノールA エチレンオキサイド 付加物(wt%)	53.5	55.5	57.5	52.5
インフタル酸(wt%)	43	40	37	47.5
ジフェニルメタン- 4,4'-ジイソシアネ- ート(wt%)	3.5	4.5	5.5	
ジイソシアネートの モル数の比	0.9	0.95	0.96	
Mwf($\times 10^4$)	8.4	10.2	5.7	1.4
Mzf($\times 10^4$)	87.5	97.5	40.5	7.4
Mwf/Mnf	20	31.4	18.7	6.3
Mzf/Mnf	270.4	936.6	119.1	32.4
Tg1	59	59	55.5	59
Tm1	118	117	111	100
Ti	101	108	95	85

[0141] Having given a reflux condenser, a water decollator, a nitrogen gas installation pipe, a thermometer, and stirring equipment to the 514-lot flask, having taught the dicarboxylic acid of the specified quantity, and diol, and introducing nitrogen in a flask, the dehydration polycondensation was performed at 240 degree C of inside **, and polyester resin was obtained. Then, after cooling inside ** to 140 degrees C, supplied the xylene and obtained the xylene solution of polyester resin, add the diisocyanate of the specified quantity and it was made to react to this solid content 100 weight section for 4 hours, and after checking that melt viscosity will not change with time, vacuum desolventization equipment was given to the flask, the xylene was distilled off under elevated-temperature reduced pressure, and urethane denaturation polyester resin was obtained.

[0142] The conditions of the processing performed with the kneading equipment shown in (a table 2) at drawing 4 - drawing 7 are shown.

[0143]

[A table 2]

条件	Tj1	Trk1	Tr2	Rw1/Rw2	Hrt1
Q-1	75	30	20	1.25	108
Q-2	70	25	20	1.89	102
Q-3	65	25	15	2.0	98

[0144] Tj1 (degree C) shows the skin temperature of the first portion of a roll (RL1), and the skin temperature of the film with which the rotational frequency of a roll (RL2) fused the rotational frequency of a roll (RL1), and Rw2, the toner material fused Hrt1 (degree C), and Trk1 (degree C) formed the skin temperature of the second half section of a roll (RL1), the skin temperature of Tr2 (degree C) roll (RL2), and Rw1 on the surface of

[0145] The hydrophobic silica used by this example is shown in (a table 3). The amount of poly dimethylsiloxane residual components is also shown.

[0146]

[A table 3]

疎水性 シリカ	材料	BET値 (m^2/g)	残留成分量 (wt%)	帯電量 (5min値)	帯電量 (30min値)
SG1	アミノ変性シリコーンオイルで 処理されたシリカ	140	0.05	+308	+193
SG2	末端にシラノール基を持たせた ジメチルシリコーンオイルで 処理されたシリカ	100	0.1	-480	-380
SG3	ジメチルシリコーンオイルで 処理されたシリカ	80	3.0	-430	-155

[0147] The silica distributed 100g of silica impalpable powder in the solution which melted silicone oil 5g to toluene 1l., carried out spray DORAININGU, and performed hydrophobing processing. The benzene solvent washed SG-1. SG-2 used the reactant high dimethyl silicone oil which gave the silanol group for both ends. SG-3 performed no processings.

[0148] It is use **** about the metallic-oxide impalpable powder or metal acid chloride impalpable powder used for (a table 4) by this example.

[0149]

[A table 4]

無機微粉末	材料	平均粒径 (μm)	BET値 (m^2/g)
G1	酸化チタン	0.05	40.5
G2	酸化ジルコニア	0.2	6.5
G3	酸化インジウム	0.1	10.5
G4	酸化錫-アンチモンで表面被覆 処理された酸化シリカ	0.2	43.2

[0150] The charge control agent used by this example is shown in (a table 5).

[0151]

[A table 5]

素材No.	組成	材料
CCA1	Cr合金アゾ染料	S34(オリエント化学社製)
CCA2	サリチル酸誘導体の金属塩	E-84(オリエント化学社製)
CCA3	ベンジル酸誘導体の金属塩	LR147(日本カーリット社製)

[0152] The pigment used by this example is shown in (a table 6).

[0153]

[A table 6]

素材No.	組成
CM	マゼンタ顔料:ピグメント・レッド57:1
CC	シアン顔料:ピグメントブルー15:3
CY	イエロー顔料:ピグメント・イエロー12
BK	カーボンブラックMA100A(三菱化学社製)

[0154] The toner parent material presentation used by this example is shown in (a table 7). 20 to 25%, the coefficient of variation of 6-7 micrometers and volume particle size distribution made the weighted mean particle size of each toner as an experiment so that the coefficient of variation of number particle size distribution might become 25 - 30%. The amount of electrifications indicated the thing of mixing time 30min.

[0155]

[A table 7]

トナー母体 No.	結着樹脂	電荷制御剤	顔料	混練条件	帯電量 ($\mu\text{C/g}$)
A1	PES1	CCA1(1)	BK(5)	Q1	-35
A2	PES2	CCA2(2)	CM(5)	Q2	-28
A3	PES3	CCA3(2)	CM(5)	Q3	-29
A4	PES1	CCA2(3)	CY(5)	Q1	-38
A5	PES2	CCA2(4)	CC(5)	Q2	-35
A6	PES3	CCA2(3) CCA3(1)	CM(5)	Q3	-35
C1	PES4	CCA2(5)	CM(5)	Q1	-40

[0156] The loadings ratio of a pigment and a charge control agent shows the loadings (weight section) ratio to the binding resin 100 weight section in a parenthesis.

[0157] The presentation of the toner which ***** (ed) the external additive outside to the toner parent is shown in (a table 8).

[0158] The external additive shows the loadings (weight section) to the toner parent 100 weight section. Outside ***** was performed in FM20B by impeller Z0S0 mold, rotational frequency 2000rpm, processing-time 5min, and 1kg of inputs. The amount of electrifications indicated the thing of mixing time 5min and 30min.

[0159]

[A table 8]

トナー No.	トナー 母体No.	シリカ①	シリカ②	無機微粉末	帯電量 ($\mu\text{C/g}$) 5min	帯電量 ($\mu\text{C/g}$) 30min	帯電量 ($\mu\text{C/g}$)
Aa1	A1	SG1(1)			-25	-20	-35
Aa2	A2	SG1(0.8)	SG2(0.2)		-28	-18	-28
Aa3	A3	SG1(0.5)	SG2(0.2)	SG1(0.7)	-7	-5	-29
Aa4	A4	SG1(0.7)		SG2(0.5)	-10	-12	-38
Aa5	A5	SG1(1)		SG4(0.5)	-15	-14	-35
Aa6	A6	SG1(0.6)	SG2(0.6)	SG4(0.5)	-10	-8	-35
Ca1	C1	SG3(1.5)			-45	-30	-10

[0160] The molecular weight property when performing kneading processing by this example is shown in (a table 9). In ML, in molecular weight distribution, MH shows the molecular weight maximum peak value by the side of the amount of macromolecules, and MV shows the molecular weight minimum peak value for the molecular weight maximum peak value by the side of low molecular weight. Sm shows Hb/Ha and Sn shows (Hb-La)/(Ha-La).

[0161]

[A table 9]

トナー母体 No.	ML ($\times 10^5$)	MH ($\times 10^4$)	MV ($\times 10^4$)	Sm	Sn
A4	0.7	13.1	8.8	0.4	0.17
A2	0.75	18	8.5	0.37	0.17
A3	1	9	5.5	0.73	0.18
C1	0.46	8.9	5.8	0.24	0.03

[0162] Moreover, a molecular-weight-distribution property is shown in drawing 8. The thick wire in drawing shows a toner Aa4, and a thin line shows the molecular-weight-distribution property of binding resin PES1. It turns out that molecule cutting of it was carried out by kneading in the toner Aa4, the ultrahigh-molecular-weight component of the 3×10^5 or more neighborhoods of binding resin PES1 became a steep peak at the macromolecule component side, and it has appeared. That is, it is the factor which is maintaining offset-proof nature, without being lost by cutting, and the component which has checked translucency serving as a steep peak, appearing in a macromolecule side, and this checking translucency.

[0163] (Example 1) Drawing 1 is the cross section showing the configuration of the electrophotography equipment for full color image formation used by this example. In drawing 1, 1 is ***** of a color electro photographic printer, and the right end-face side in drawing is a front face. 1A is a front-face board of a printer, and this front board 1A is lifting closing actuation freedom like derrick-down aperture actuation and a continuous line display to printer ***** 1 like a dotted line display centering on hinge shaft 1B by the side of the lower side. The printer interior check maintenance at the time of attachment-and-detachment actuation and the paper jam of the middle imprint belt unit [/ in a printer] 2 etc. is performed by pushing down and opening front board 1A and releasing the interior of a printer greatly. Attachment-and-detachment actuation of this middle imprint belt unit 2 is designed so that it may become perpendicularly to the direction of an axis-of-rotation bus-bar of a photo conductor.

[0164] The configuration of the middle imprint belt unit 2 is shown in drawing 2. The middle imprint belt unit 2 to unit housing 2a The middle imprint belt 3, the 1st imprint roller 4 which consists of a conductive elastic body, the 2nd imprint roller 5 which consists of an aluminum

roller, the tension roller 6 which adjusts the tension of the middle imprint belt 3, the belt-cleaner roller 7 which cleans the toner image which remained on the middle imprint belt 3, The scraper 8 which fails to write the toner collected on the cleaner roller 7, and the position transducer 10 which detects the location of the ***** waste toner reservoirs 9a and 9b and the middle imprint belt 3 for the collected toner are connoted. Front-face board of printer 1A can be pushed down like a dotted line, this middle imprint belt unit 2 can open it, and it can detach and attach freely to the predetermined stowage in printer ***** 1 as shown in drawing 1 .

[0165] Into insulating resin, the middle imprint belt 3 kneads a conductive filler, and with an extruder, it is film-ized and is used for it. In this example, what added and film-ized the conductive carbon (for example, KETCHIEN black) 5 weight section as insulating resin in the polycarbonate resin (for example, Mitsubishi Gas Chemical make, you pyrone Z300) 95 weight section was used. Moreover, the coat of the fluororesin was carried out to the surface. The thickness of a film is about 350 micrometers and resistance is about 107 to 108 ohm-cm. What kneaded the conductive filler to polycarbonate resin as a middle imprint belt 3, and film-ized this here is used because the slack by long-term use of the middle imprint belt 3 and are recording of a charge can be prevented effectively, and the coat of the surface is carried out with fluororesin, because toner filming to the middle imprint belt surface by long-term use can be prevented effectively.

[0166] This middle imprint belt 3 is consisted of a film which used the urethane of half-conductivity of the shape of an endless belt with a thickness of 100 micrometers as the base material, and it is 107 to the perimeter. It constitutes movable in winding and the direction of an arrow head in the 1st imprint roller 4, the 2nd imprint roller 5, and tension roller 6 which fabricated the urethane foam which carried out low resistance processing so that it might have resistance of omega-cm. length (62mm) a little with the perimeter of the middle imprint belt 3 longer here than the one half of the perimeter of the photo conductor drum (diameter of 30mm) later mentioned to the length (298mm) of the longitudinal direction of A4 form which is the maximum paper size — a leg — it is set as 360mm the bottom.

[0167] When the main part of a printer is equipped with the middle imprint belt unit 2, the pressure welding of the 1st imprint roller 4 is carried out to a photo conductor 11 (it illustrates to drawing 2) by about 1.0kg force through the middle imprint belt 3, and the pressure welding of the 2nd imprint roller 5 is carried out to the above-mentioned 1st imprint roller 4 and the 3rd imprint roller 12 (it illustrates to drawing 2) of the same configuration through the middle imprint belt 3. this 3rd imprint roller 12 — the middle imprint belt 3 — a follower — it constitutes pivotable.

[0168] The cleaner roller 7 is a roller of the belt-cleaner section which cleans the middle imprint belt 3. This is the configuration of impressing the alternating voltage which attracts a toner electrostatic to a metallic roller. In addition, this cleaner roller 7 may be the conductive fur brush which impressed a rubber blade and voltage.

[0169] In drawing 1 , image formation unit 17Bk which carried out black, cyanogen, a Magenta, and 4 sets of fanning for each colors of Hierro in the center of a printer, and 17Y, 17M and 17C constitute the image formation unit group 18, and as shown in drawing, they are arranged in the shape of a circular ring. each — image formation unit 17Bk, and 17Y, 17M and 17C can open printer upper surface board 1C focusing on hinge shaft 1D, and it can be freely detached and attached to the position of the image formation unit group 18. By being equipped in a printer at normal, the mechanical drive network and electrical circuit network by the side of both by the side of an image formation unit and a printer join together through a mutual coupling member (un-illustrating), and unifies mechanically and electrically image formation unit 17Bk, and 17Y, 17M and 17C.

[0170] Image formation unit 17Bk arranged in the shape of a circular ring, and 17C, 17M and 17Y are supported by the base material (not shown), are driven on the migration motor 19 which is a migration means as a whole, and are constituted possible [a rotation] around the cylinder-like shaft 20 which is fixed and does not rotate. Each image formation unit can be located in the image formation location 21 which countered the 2nd imprint roller 4 which supports the middle imprint belt 3 of the sequential above-mentioned by rotation. The image formation location 21 is

also an exposure location by the signal light 22.

[0171] each — since image formation unit 17Bk, and 17C, 17M and 17Y consist of the respectively same configuration member except for the developer put into inside, they explain image formation unit 17Bk for black by drawing 3 in order to simplify explanation, and omit about explanation of the unit for other colors.

[0172] 30 is the developing roller which consists of silicone resin, and is 3mm in 60 degrees-of-hardness thickness. the feed roller of the shape of sponge which 31 becomes from urethane resin — it is — the amount of interlocking with a developing roller 30 — for the toner layer regulation blade of metal, and 24, as for the cleaner section and 27, an electrification roller and 34 are [0.5mm and 28BK / a black toner and 32 / a waste toner and 33] power supply generators. The developing roller 30 and the photo conductor 11 are contacted with the spring pressure of 800g. A toner is sent to a developing roller 30 by the feed roller 31, and a thin layer is formed on a developing roller of the layer regulation blade 32.

[0173] 35 is the laser beam scanner section arranged in the bottom in printer ***** 1, and consists of the semiconductor laser which is not illustrated, scanner motor 35a, polygon mirror 35b, lens system 35c, etc. The pixel laser signal light 22 corresponding to the time series electrical-and-electric-equipment pixel signal of the image information from this laser beam scanner section 35 It passes along the optical-path window 36 formed between image formation unit 17Bk and 17Y. Incidence is carried out to the mirror 38 to which it was fixed within the shaft 20 through the aperture 37 which was able to be opened in some shafts 20. It advances almost horizontally in image formation unit 17Bk from the exposure aperture 25 of image formation unit 17Bk which is reflected and is in the image formation location 21. Incidence is carried out to the exposure section of the left lateral of a photo conductor 11 through the path between the developer reservoirs 26 and the cleaner sections 34 which are arranged up and down in the image formation unit, and scan exposure is carried out in the direction of a bus-bar.

[0174] Since the optical path from the optical-path window 36 to a mirror 38 uses the crevice between the units of neighboring image formation unit 17Bk(s) and 17Y, there is almost no space which becomes useless in the image formation unit group 18 here. Moreover, since the mirror 38 is formed in the center section of the image formation unit group 18, it can be constituted from a fixed single mirror and is a configuration with simply easy alignment etc.

[0175] 12 is the 3rd imprint roller arranged above the paper feed roller 39 by the inside of front-face board of printer 1A, and the form conveyance way is formed in the nip section of the middle imprint belt 3 and the 3rd imprint roller 12 by which the pressure welding was carried out so that a form may be sent with the paper feed roller 39 formed in the lower part of front-face board of printer 1A.

[0176] 40 is the sheet paper cassette which the method of outside was made to project and was prepared in the lower side side of front-face board of printer 1A, and can set two or more papers S to coincidence. The paper discharge roller pair to which 41a and 41b arranged in the paper outlet side of fixing roller pair 42a and 42b a paper conveyance timing roller, the fixing roller pair by which 42a and 42b were prepared in the inside upper part of a printer, the paper guide plate which prepared 43 between the 3rd imprint roller 12, and fixing roller pair 42a and 42b, and 44a and 44b, and 47 are the cleaning rollers of fixing roller 42a.

[0177] A fixing assembly serves as a heating roller which consists of the hollow roller and elastic layer which consist of the aluminum or stainless steel RENSU which has a heating means inside, and a fluoro-resin tube from a pressurization roller. The fluoro-resin tube of the outermost layer has the desirable tube with which thickness is chosen from the copolymer of 1–100 micrometers, polytetrafluoroethylene, tetrafluoroethylene, and perfluoroalkyl vinyl ether, or the copolymer of tetrafluoroethylene and hexafluoro ethylene. An elastic layer has silicone rubber, a fluororubber, a fluorosilicone rubber, and desirable ethylene propylene rubber. The rubber degree of hardness by JIS is 10 – 70 degrees, and the degree of hardness of an elastic layer is pressurized by the pressure of 0.5–20.0kg/cm² with a pressurization roller. In this example, the fluoro-resin tube and rubber degree of hardness of polytetrafluoroethylene whose thickness is 50 micrometers consist of silicone rubber 70 degrees, and are pressurized by the pressure of 15kg/cm². Fixing oil, such as silicone oil, is not using it.

[0178] each — the waste toner reservoir is prepared in image formation unit 17Bk, 17C, 17M and 17Y, and the middle imprint belt unit 2.

[0179] Hereafter, actuation is explained.

[0180] At first, the image formation unit group 18 has black image formation unit 17Bk in the image formation location 21, as shown in drawing 1 . At this time, the photo conductor 11 is carrying out opposite contact through the middle imprint belt 3 at the 1st imprint roller 4.

[0181] A black signal light is inputted into image formation unit 17Bk by the laser beam scanner section 35 according to an image formation production process, and image formation by the black toner is performed. At this time, the speed (60 mm/s equal to the peripheral speed of a photo conductor) of the image formation of image formation unit 17Bk and the passing speed of the middle imprint belt 3 are set up so that it may become the same, it is an operation of the 1st imprint roller 4, and a black toner image is imprinted by the middle imprint belt 3 at image formation and coincidence. At this time, the direct current voltage of +1kV was impressed to the 1st imprint roller. Immediately after all black toner images finish imprinting, the whole drives image formation unit 17Bk, and 17C, 17M and 17Y on the migration motor 19 as an image formation unit group 18, they rotate in the direction of an arrow head in drawing, and stop at the location where it rotated 90 degrees exactly and image formation unit 17C arrived at the image formation location 21. Since the portions of toner hoppers 26 other than the photo conductor of an image formation unit or a cleaner 34 are located inside the rotation circle at photo conductor 11 tip in the meantime, the middle imprint belt 3 does not contact an image formation unit.

[0182] Like the front after image formation unit 17C's arriving at the image formation location 21, shortly, the laser beam scanner section 35 inputs the signal light 22 into image formation unit 17C by the signal of cyanogen, and formation and an imprint of cyanogen of a toner image are performed. By this time, the middle imprint belt 3 will make one revolution, and the write-in timing of the signal light of cyanogen is controlled so that the toner image of the following cyanogen agrees in location in the toner image of the black imprinted before. In the meantime, the 3rd imprint roller 12 and the cleaner roller 7 have separated a few from the middle imprint belt 3, and they are constituted so that the toner image on an imprint belt may not be disturbed.

[0183] It carried out also about a Magenta and Hierro, the toner image of four colors agreed in location on the middle imprint belt 3, the same actuation as the above was repeated, and the color image was formed. The package imprint of the toner image of four colors is carried out in an operation of the 3rd imprint roller 12 after the imprint of the last Hierro toner image at the form which doubles timing and is sent from a sheet paper cassette 40. At this time, the 2nd imprint roller 5 was grounded and impressed the direct current voltage of +1.5kV to the 3rd imprint roller 12. Fixing roller pair 42a and 42b were fixed to the toner image imprinted by the form. The form was discharged out of equipment through discharge roller pair 44a and 44b after that. The toner of the imprint remainder which remained on the middle imprint belt 3 was cleaned in the operation of the cleaner roller 7, and the next image formation was equipped with it.

[0184] Next, the actuation at the time of monochrome mode is explained. The image formation unit of a predetermined color moves to the image formation location 21 first at the time of monochrome mode. Next, the image formation of a predetermined color and the imprint to the middle imprint belt 3 were performed like the front, and it imprinted in the form shortly sent from a sheet paper cassette 40 with the following 3rd imprint roller 12 continuing as it is after an imprint, and was established as it is.

[0185] The result of having performed image **** is shown in (a table 10) with the electrophotography equipment of drawing 1 .

[0186]

[A table 10]

トナー No.	感光体上 フィルミング	画像濃度(D) 初期 1万枚後	カブリ	ベタ 追従性	転写 中抜け	転写 効率(%)
Aa1	未発生	1.35 1.32	○	○	○	92
Aa2	未発生	1.58 1.53	○	○	○	90
Aa3	未発生	1.57 1.52	○	○	○	92
Aa4	未発生	1.50 1.48	○	○	○	89
Aa5	未発生	1.48 1.45	○	○	○	94
Aa6	未発生	1.50 1.48	○	○	○	93
Ca1	発生	1.45 1.12	x	x	x	75

[0187] This electrophotography equipment performed image **** using the toner sample A manufactured as mentioned above. Fogging was judged visually, and level which is satisfactory practically was made into "O", and it made "x" level practically considered to be a problem. Poor imitation nature also made "O" level which is satisfactory practically, and level practically considered to be a problem was made into "x."

[0188] There are not turbulence of striping, spilling of a toner, an inside omission of an alphabetic character, etc., the solid black image was uniform, the image also reproducing 16 streaks/mm of very-high-resolution-high-definition was obtained, and the high-concentration image was obtained. Moreover, the ground fogging of the non-image section was not generated, either. Furthermore, also in the long-term torture test of 10,000 sheets, the fluidity and the property in which change was stabilized by image concentration few were shown. Moreover, also in the imprint, the inside omission was level which is satisfactory practically, and its imprint effectiveness was also good. Moreover, filming of the toner to a photo conductor and a middle imprint belt was also the level which is satisfactory practically. However, with the toner sample C, fogging, poor imitation nature, etc. got worse and deterioration of image quality was caused.

[0189] Next (table 11), the result of fixable, offset-proof nature, and conservation stability is shown.

[0190]

[A table 11]

トナー No.	高温オフセット	透過率
Aa2	220℃まで未発生	91%
Aa3	225℃まで未発生	93%
Aa4	230℃まで未発生	92%
Aa6	225℃まで未発生	90%
Ca1	180℃で発生	85%

[0191] Fixable [good] was shown in the fixing roller with which OHP translucency shows 90% or more, and a non-offsetting temperature region does not use 40 degrees C or more and oil, either. Moreover, most condensation was not seen in the conservation stability of 50-degree-C 24 hours. However, translucency fell with Sample C.

[0192]

[Effect of the Invention] As mentioned above, according to this invention, fogging in 1 component development, solid imitation nature, and a sleeve ghost can also decrease, and it becomes possible to stabilize electrification of a toner and to realize long lasting development.

[0193] Furthermore, while being able to aim at coexistence of high translucency and offset-proof nature by setting the molecular weight property of a toner and binding resin as a proper range according to the gestalt of this operation, the silica to a photo conductor or an imprint object and filming of a toner can be prevented, and it also becomes possible to improve the endurance of the toner by stabilization of electrification nature.

[0194] Moreover, it has the image formation unit group which has arranged two or more movable image formation units which form the toner image of a different color according to the gestalt of

this operation in the shape of a circular ring, and acts suitable for the electrophotography method of a configuration of that the whole image formation unit rotates, and it becomes possible to prevent generating of filming to a photo conductor by high concentration and the lowlands fogging. Moreover, when it applies to the electrophotography equipment possessing the imprint system using a middle imprint object according to the gestalt of this operation, an inside omission and spilling are prevented and the toner with which high imprint effectiveness is acquired can be manufactured. Moreover, according to the gestalt of this operation, it can be compatible in fixable [good] and offset-proof nature, without reducing fixable [at the time of a toner being established], oilless fixing in a color toner is enabled, and the toner which has high translucency can be offered.

[Translation done.]

*** NOTICES ***

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] The cross section showing the configuration of the electrophotography equipment used in the example of this invention

[Drawing 2] The cross section showing the configuration of a middle imprint belt unit shown in drawing 1

[Drawing 3] The cross section showing the configuration of the development counter shown in drawing 2

[Drawing 4] The outline perspective diagram of the toner melting kneading processing used in the example of this invention

[Drawing 5] The plan of the toner melting kneading processing used in the example of this invention

[Drawing 6] Front view of the toner melting kneading processing used in the example of this invention

[Drawing 7] The cross section of the toner melting kneading processing used in the example of this invention

[Drawing 8] Drawing showing the molecular weight distribution of the toner used in the example of this invention, and resin

[Description of Notations]

2 Middle Imprint Belt Unit

3 Middle Imprint Belt

4 1st Imprint Roller

5 2nd Imprint Roller

6 Tension Roller

11 Photo Conductor

12 3rd Imprint Roller

17Bk(s), 17C, 17M, 17Y Image formation unit

18 Image Formation Unit Group

21 Image Formation Location

22 Laser Signal Light

35 Laser Beam Scanner Section

38 Mirror

602 Roll (RL1)

603 Roll (RL2)

604 Melting Film of Toner Which Coiled on Roll (RL1)

605 Input of Heat Carrier

606 Tap Hole of Heat Carrier

[Translation done.]

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

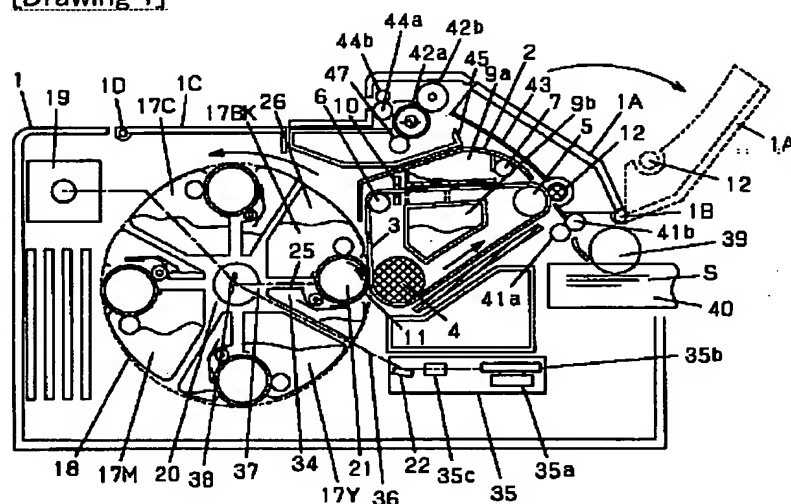
1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.**** shows the word which can not be translated.

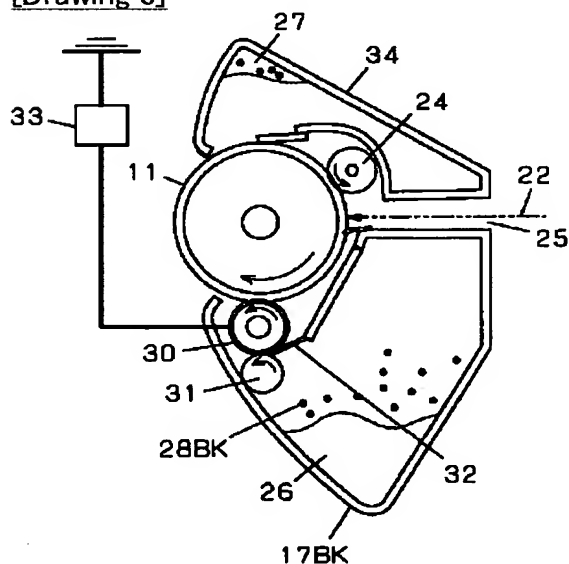
3.In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

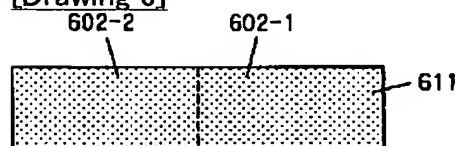
[Drawing 1]



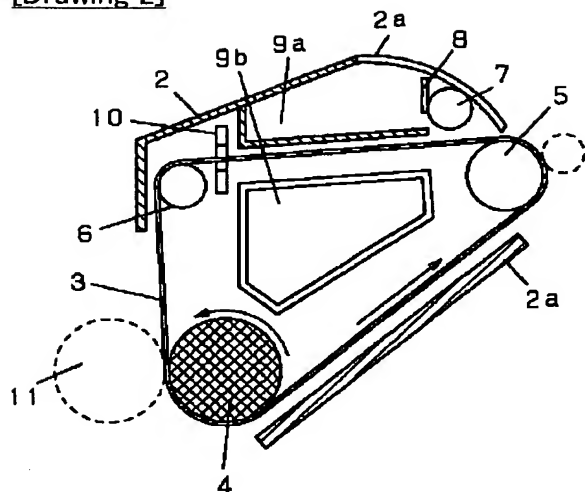
[Drawing 3]



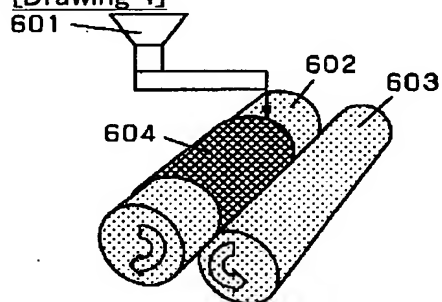
[Drawing 6]



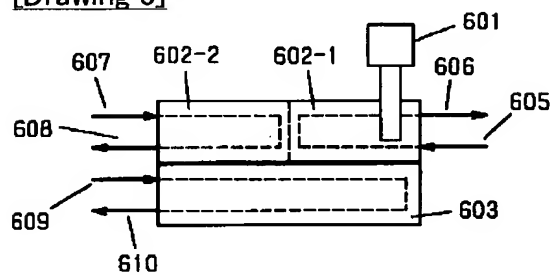
[Drawing 2]



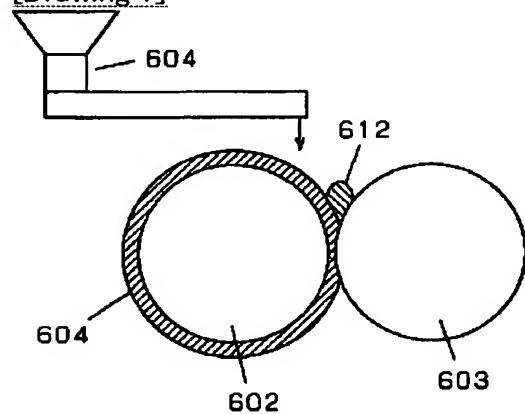
[Drawing 4]



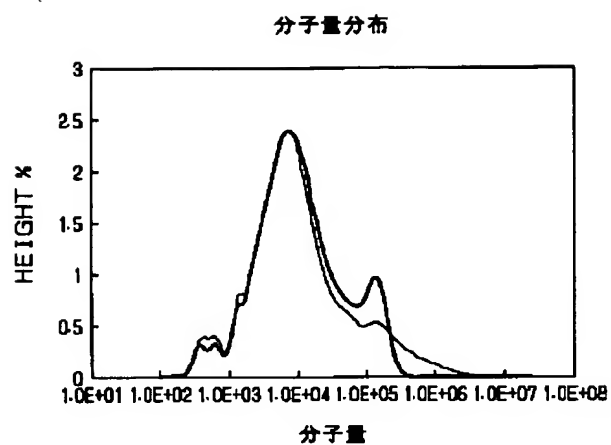
[Drawing 5]



[Drawing 7]



[Drawing 8]



[Translation done.]